D 47412 ISSN 1436-2597

18. Jahrgang
Mai 2015

6

CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

Titelstory:

Alles aus einer Hand

Hydrieranlagen von Ekato

EKATO

CITplus, das Magazin für die Mitglieder von ProcessNet, wird herausgegeben von GDCh, Dechema und VDI-GVC



Immer der richtige Wissensmix für Ihre berufliche Praxis:

HDT Know-how Termine





Basiswissen Chemie für Kaufleute und Techniker
am 15. - 17.06.15 in Lindau (Bodensee) und 23. - 25.11.15 in München

Ausbildung zum Explosionsschutzbeauftragten
am 23. - 26.06.15 in Essen und am 01. - 04.09.15 in Timmendorfer Strand

Verfahrenstechnische Fließbilder
am 23.06.15 in München und am 11.11.15 in Essen

Abgasreinigungsverfahren
am 25. - 26.06.15 in München

Rohrleitungsplanung für Industrie- und Chemieanlagen
am 25. - 26.06.15 in München und 12. - 13.11.15 in München

Lean Production ACTIVE!
am 30.06. - 02.07.15 in München

Rohrleitungen nach EN 13480 - Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Fertigung und Prüfung
am 01. - 02.07.15 in München und am 14. - 15.09.15 in Essen

Ausbildung zum Brandschutzbeauftragten
am 13. - 18.07.15 in St. Goar und
am 31.08. - 05.09.15 in Timmendorfer Strand

Verfahrenstechnische Dimensionierung mit Erfahrungsregeln
am 20. - 21.07.15 in München und 16. - 17.11.15 in Berlin

Wärmeübertrager: Wärmetechnische Auslegung – Heuristische Regeln – Kostenschätzung
am 22. - 24.07.15 in München

Druckbehälter nach EN 13445 : Allgemeine Anforderungen, Werkstoffe, Herstellung, Inspektion und Prüfung
am 16. - 17.09.15 in Essen

Kryostatbau: Grundlagen und Arbeitstechniken, Materialien, Komponenten, Mess- und Regeltechnik, Konstruktionsbeispiele
am 23. - 25.09.15 in Karlsruhe

Planung und Auslegung von Rohrleitungen
am 24. - 25.09.15 in Essen

Rektifikation in Theorie und Praxis
am 28. - 29.09.2015 in Essen

9. Essener Explosionsschutztage
am 29. - 30.09.15 in Essen

Kosten sparen im Anlagenbau – mit Molchtechnik
am 08. - 09.10.15 in Essen

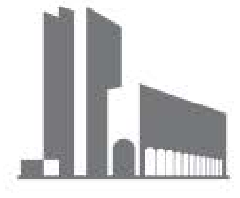




Fordern Sie ausführliche Programme an oder besuchen Sie uns im Internet.

Ihr Ansprechpartner im HDT:
Dipl.-Ing. Kai Brommann
Telefon 0201 / 1803-251
E-Mail: fb5@hdt-essen.de

Infos zu allen Terminen finden Sie hier:
www.hdt-essen.de/verfahrenstechnik



HAUS DER TECHNIK
Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

Blickpunkt Frankfurt!

Jede Industrie, jede Branche, jede Community hat ihren zentralen Treffpunkt. Der Platz, auf den sich alle Blicke richten. Der Dreh- und Angelpunkt all dessen, was heute 'Networking' heißt.

Nur wenige Industriezweige sind in dieser Hinsicht so klar fokussiert wie die Prozessindustrie. So gilt die ungeteilte Aufmerksamkeit all derjenigen, die in der Chemie und Prozesstechnik etwas bewegen, im Dreijahrestakt der jeweils aktuellen Neuauflage des Branchenklassikers Achema. Mit Abstand ist die Achema weltweit und unangefochten der zentrale Treffpunkt unserer Branche. Jeder, der in der Prozessindustrie einen Namen hat, ist präsent. Mehr als 160.000 Teilnehmer aus über 100 Ländern und rund 3.800 Aussteller absolvieren im Lauf der Achema-Woche einen wahren Gesprächs- und Termin-Marathon. Und auch wenn die Woche für alle Beteiligten kräftezehrend sein wird: Der Branche gibt dies einen Impuls, der für die nächsten Jahre richtungweisend bleibt. Zahlreiche Techniktrends der letzten Jahre hatten ihren Startpunkt auf der Achema, bei zukünftigen Trends wird dies nicht anders sein.

Wo steht die Prozesstechnik aktuell, welche Technologie ist gefragt, was brauchen die Kunden heute – und was erwarten sie morgen? Oder auch: Wie ist der Wettbewerb aufgestellt, wer sind die Aufsteiger, und wer ist nicht mehr vorne mit dabei? Alles Fragen, die für die Prozesstechnik nirgends so umfassend beantwortet werden wie auf der Achema. Wobei wir als Veranstalter für das Jahr 2015 eine deutlich positive Grundstimmung erwarten, denn der aktuelle Konjunkturhorizont ist zwar uneinheitlich, aber keineswegs düster. Damit ist bereits jetzt vorgezeichnet: Als Leitmesse wird die Achema auch im Jahr 2015 wieder den herausragenden Akzent für die Branche setzen. Diese Einschätzung wird gestützt durch die Tatsache, dass die Achema 2015 in weiten Teilen des Ausstellungsgeschehens ausgebucht ist, was erfahrungsgemäß auch für die Besucherseite eine mindestens gleichbleibend hohe Resonanz erwarten lässt.

Mit erstmals gleich drei Fokusthemen setzt die Achema auch inhaltlich wieder spannende Akzente: BiobasedWorld als Schaufenster für Expertise in der Bioökonomie, die Prozessanalytik in der Rolle des Bindeglieds zwischen Automatisierung und Analytik sowie industrielles Wassermanagement mit Konzepten für ökologisch und ökonomisch effiziente Wasserkreisläufe sind allesamt Themen, die in ihrem jeweiligen Segment hautnah am Puls der Zeit sind und die das Potential haben, Branchentrends in Gang zu setzen. Und auch die Ausstellerbeteiligung ist in Bewegung: China, Indien, und die Türkei sind weiter auf dem Vormarsch, Taiwan und Südkorea ebenso, das europäische Ausland hält sich stabil, und der Auslandsanteil wird erstmals über die magische 50-Prozentmarke klettern.

Das alles wird abgerundet durch ein hochkarätiges Rahmenprogramm mit Plenar- und Übersichtsvorträgen, Podiumsdiskussionen, Business- und Praxisforen sowie nicht zuletzt auch dem ein oder anderen Abendevent. Entdecken Sie gemeinsam mit uns die Vielfalt, die Trends und die Highlights in der Prozesstechnik, lassen Sie sich informieren, inspirieren, überraschen und begeistern, kurz: Seien Sie dabei, wenn Frankfurt am Main für eine Woche wieder die Welthauptstadt der Prozesstechnik sein wird. Wir freuen uns auf Sie!

Dr. Thomas Scheuring
Geschäftsführer der DECHEMA Ausstellungs-GmbH

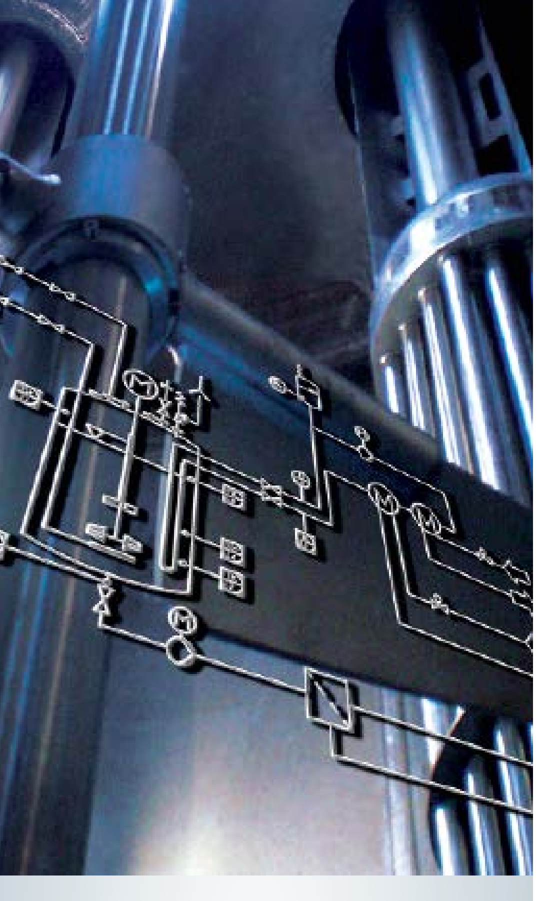
Wiley-VCH auf der Achema

Halle 5.1/6.1, Stand B8



PS: Alle Meldungen, Termine, Produktinformationen und Fachbeiträge aus dem Umfeld der Achema 2015 sammeln wir auf einer eigenen Microsite. Setzen Sie sich schon jetzt ein Bookmark zu www.achemareporter.de

Seien Sie von Anfang an dabei und verpassen Sie keine der neuesten Informationen.



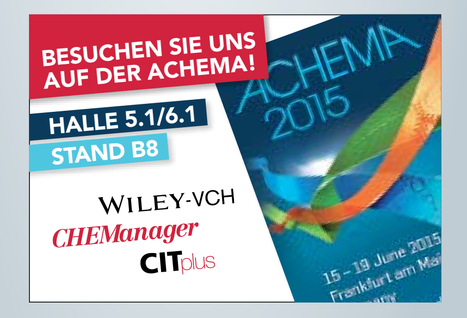
20 TITELSTORY

Alles aus einer Hand

Rühranlagen von Ekato

Die Planung und der Bau verfahrenstechnischer Anlagen ist eine komplexe, interdisziplinäre Aufgabe. Seitens der Entwicklung müssen die einzelnen Verfahrensschritte erarbeitet und von Engineeringteams in industrielle Anlagentechnik umgesetzt werden. Dabei gibt es zahlreiche Schnittstellen zwischen allen Projektbeteiligten aus den verschiedenen Disziplinen. Werden die Schnittstellen professionell koordiniert, ist es möglich, innerhalb weniger Monate ein skalierbares und wirtschaftliches Verfahren auszuarbeiten und anschließend in eine ausführungsfertige Apparate- und Anlagenplanung umzusetzen. Die Ekato Rühr- und Mischtechnik hat dafür ein neues Geschäftsfeld „Process Plants“ aufgebaut und bietet für ausgewählte Anwendungen wie z.B. Hydrierungen nicht nur das Rührwerk, sondern auch die Anlagentechnik an.

EKATO Holding GmbH
Postfach 1110 · 79641 Schopfheim
Tel.: +49 - 7622 - 29 0
info@ekato.com · www.ekato.de



KOMPAKT

ANLAGEN | APPARATE | KOMPONENTEN

MESS-, STEUER-, REGELTECHNIK | AUTOMATION | ANTRIEBSTECHNIK

PUMPEN | KOMPRESSOREN | DRUCKLUFT

Bitte beachten Sie die Beilagen der Firma RCT Reichelt Chemietechnik, Heidelberg und der Profibus Nutzerorganisation und einer Teilbeilage der Techn. Akademie e.V., in dieser Ausgabe

Beilagen

*Bitte beachten Sie die Beilagen der Firma **RCT Reichelt Chemietechnik**, Heidelberg, und der **Profibus Nutzerorganisation** und eine Teilbeilage der **Techn. Akademie e.V.**, in dieser Ausgabe.*

CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK | WERKSTOFFE UND GASE

BETRIEBSTECHNIK | SICHERHEIT

MECHANISCHE VERFAHREN | SCHÜTTGUTTECHNIK | LOGISTIK

Was bewegt Ihre Branche derzeit?

Wo sehen Sie Chancen, wo Risiken?

Welche besonderen Veranstaltungen, Vorträge, Diskussionen würden Sie einem Besucher der Achema empfehlen?

Statements des CITplus Beirats zur Achema 2015

Die Automatisierung in der Prozessindustrie hat deutlich an Bedeutung gewonnen. Der Trend geht eindeutig in vernetzte Systeme. Wer nicht vernetzt, bleibt zurück. Es beginnt schon bei der Planung der Anlagen. „Integrated Engineering" hieß somit auch schon das Motto der NAMUR Hauptsitzung 2013. Daten sollen nur einmal in die Systeme eingeben und dann für alle beteiligten Disziplinen aktuell zur Verfügung stehen. Die Daten bilden dann auch die Grundlage für Optimierungen während des gesamten Lebenszyklus einer Anlage. Das spart Zeit und Geld während der Phasen und ermöglicht einen schnelleren Start am Markt.

Wer besonders schnell am Markt sein möchte, sollte über eine Modulare Anlage nachdenken, beispielsweise nach dem Ansatz der „F3 Factory" der INVITE in Leverkusen. Hier kann man mit Hilfe von kleinen verfahrenstechnischen Modulen, die zusammen in einem Container zu einer Anlage zusammengebaut werden, z.B. Wirkstoffe in begrenzten Mengen herstellen, wie sie bei Pharma oder beim Pflanzenschutz benötigt werden. Und wenn der Bedarf steigt, dann stellt man noch einen weiteren Container daneben.

Doch wie automatisiert man einen solchen Container, dessen Module je nach verfahrenstechnischem Bedarf ausgetauscht werden können? Eine aufwändige Programmierung in einem zentralen Leitsystem ist hier sicher nicht zielführend. Das haben die Anwender schnell erkannt und mit der NAMUR Empfehlung NE 148 erste Anforderung an eine solche Automatisierung zusammengestellt. Auf der NAMUR Hauptsitzung 2014 mit dem Motto „Dezentrale Intelligenz" wurde mit dem DIMA Konzept des Sponsors Wago ein Prototyp einer Automatisierungslösung vorgestellt. Jedoch ist mit diesem Konzept nicht nur die Integration der oben genannten Module in das übergeordnete Leitsystem möglich. Es ist grundsätzlich die Einbindung von beliebigen Package Units in zentrale Steuerungen automatisierbar, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind. Hat eine Package Unit eine eigene Intelligenz mit vordefinierten Funktionen, dann kann man diesen „Dienst" über geeignete Schnittstellen von der zentralen Steuerung aus aufrufen und dabei gewünschte Parameter- und Messdaten austauschen. Modulhersteller sind aufgefordert, entsprechende Beschreibungen ihrer Module in Zukunft mitzuliefern, damit hier nicht selbst Hand angelegt werden muss. Mit ihrem ZVEI-White Paper aus diesem Jahr zur modulbasierten Produktion in der Prozessindustrie und den Auswirkungen auf die Automation im Umfeld von Industrie 4.0 haben die Hersteller der Automatisierungstechnik in beispielhafter Abstimmung mit den Anwendern ein gemeinsames Verständnis der Anforderungen und Konsequenzen niedergeschrieben.


Heinrich Engelhard, NAMUR Geschäftsführer

Innerhalb eines Containers mit einzelnen Modulen kann es schon einmal eng werden. Daraus resultiert der Bedarf an Feldgeräten mit kleinerer Baugröße. Der Trend zur Miniaturisierung zeigt sich generell auch bei der Sensorik. Kombinationen von Messgrößen in immer kleineren kostengünstigeren Sensoren werden das Messen in Zukunft prägen. Auch ist die Entwicklung zu erkennen, die Messung traditioneller Größen wie z.B. Druck und Temperatur zur Produktsteuerung weiter durch Mes-

sung der Stoffeigenschaften direkt im Prozess abzulösen. Aufgrund der Aktualität hat die NAMUR das Thema Sensorik für ihre Hauptsitzung in 2015 ausgewählt. Die Entwicklung bei den Sensoren ist eine wichtige Voraussetzung, wenn man mehr Informationen über Anlagen- und Komponentenzustände erfassen will, um z.B. vorausschauende Instandhaltung zu betreiben. Dies kann bei der Bedienung der Anlagen deutliche Vorteile bringen. Denkt man an zeitweise ferngesteuerte Anlagen (Remote Operation) mit einer nicht vor Ort liegenden Messwarte, sind neben einem ausgeprägten Verständnis über den verfahrenstechnischen Prozess solche Informationen besonders wichtig, um rechtzeitig Korrekturmaßnahmen für Zeiten mit Personal vor Ort einleiten zu können.

Stellt man die Informationen aus den Anlagen dann in geeigneter Weise auch Herstellern der Komponenten zur Verfügung, können Trends beobachtet und ungewollte Zustände noch präziser vorhergesagt werden. Insbesondere dann, wenn man sie mit Daten von über die Welt verteilten gleichartigen Komponenten vergleicht. Hierbei kann man sich ganz neue Servicemodelle vorstellen, wobei Anwender und der Hersteller noch stärker zusammenarbeiten.

Muss dann z.B. ein Feldgerät einmal ausgewechselt werden, so darf dies nicht einen aufwändigen Prozess der Implementierung und Konfigurierung auslösen. „Plug and Play" ist hier das Stichwort. Und weil das alles in Zukunft so einfach gehen soll, lassen sich dann mühelos auch zukünftige Geräte mit „Security by Design" einbauen. Das hilft dann dem Anwender bei der Sicherheit seiner Anlagen und der Hersteller merkt es am Umsatz.

Bei allen denkbaren Auswirkungen der heutigen und zukünftigen Vernetzung auf die Prozessindustrie ist eines entscheidend für den Erfolg: das gemeinsame Verständnis. Hier sind Verfahrenstechniker und Automatisierer in Zusammenarbeit mit der IT aufgefordert, aufeinander zuzugehen und zusammen die zukünftige Technik zu gestalten. Da war ein Vortrag des Vorstandsvorsitzenden der NAMUR auf der letzten ProcessNet-Jahrestagung der Verfahrenstechniker über Automatisierungstechnik sicher ein guter Beitrag.

Auf der Achema organisiert die NAMUR zusammen mit der ARC und dem ZVEI das Diskussionsforum „Automation im Dialog", um den notwendigen Austausch zwischen den Disziplinen zu unterstützen. Hier werden aktuelle Themen der Automatisierungstechnik angesprochen. Besucher können vor Ort mit Experten diese Themen dann vertiefen und aus ihrem Blickwinkel weiter diskutieren. Interessierte sind herzlich eingeladen, das Forum im Foyer zur ACHEMA-Automatisierungswelt in Halle 11, Ebene 1 im Foyer-Nordwest zu besuchen. ■

Um die Wettbewerbsfähigkeit der Prozessindustrien in immer volatileren Märkten zu steigern, werden flexible Produktionsprozesse benötigt, die Festo in vielfältigen Forschungsprojekten und konkreten Anwendungen zu Industrie 4.0 verfolgt. Voraussetzung dafür sind adaptive, sich selbst konfigurierende und selbstorganisierende Produktionsanlagen mit einem hohen Vernetzungsgrad. Als Beispiel stellen wir auf der Achema unser neues innovatives Konzept für die Automatisierung modularer Anlagen vor. Dadurch können Anlagen z.B. der Wasseraufbereitung schnell und flexibel aufgebaut und im Bedarfsfall problemlos angepasst werden, ohne dass diese komplett neukonfiguriert werden müssen. Diese Komplexitätsreduktion ermöglicht nicht nur eine schnelle Produkteinführung in Märkte, sondern reduziert auch die Kosten bei Planung, Bau und Inbetriebnahme. Diese Anlagen sind zudem durch die kleinere Bauweise energieeffizienter. Diese Trends diskutieren wir auf der ACHEMA auch im Rahmen des Forums „Automation im Dialog". ■



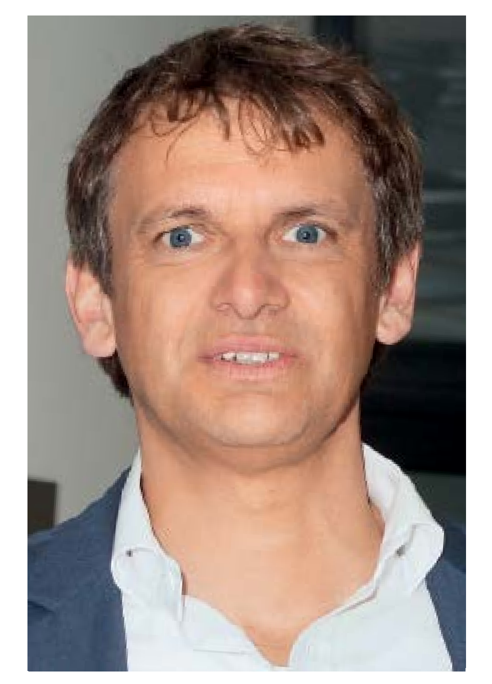
Hr. Dr. Eberhard Veit, Festo



Die Achema ist als Aushängeschild für die deutsche Technologie unverzichtbar. Wir können auf Basis von „nur" Preisen keine Weltmarktanteile verteidigen oder neu gewinnen. Mit der Achema erhalten auch mittelständischen Firmen die Möglichkeit, dem Fachpublikum in konzentrierter Form Ihre Leistungsfähigkeit zu präsentieren. Unser Unternehmen ist dafür ein gutes Beispiel. Wir fertigen Armaturen für die Meß- und Regeltechnik in über 350.000 Möglichkeiten. Alles Made in Germany. Mit einem Exportanteil von 40 % bildet der Weltmarkt einen unverzichtbaren Anteil am Gesamtumsatz unseres Unternehmens.

Unser Angebot mit seiner Vielfalt ist ein weltweites Alleinstellungsmerkmal. Durch das Internet sind die Produktpräsentation und die Kommunikation mit dem Kunden problemlos möglich und es kommen Bestellungen aus der ganzen Welt. Es ist nichts Besonderes, dass 5 Ventile in wenigen Stunden kundenspezifisch gefertigt und weltweit verschickt werden. Die Welt ist klein geworden und damit der Markt für deutsche Produkte größer. Nur wer die Chancen des Weltmarktes nutzt, wird sich am Markt behaupten. ■

◀ **Dipl.-Ing. Dagmar Bollin-Flade** Geschäftsführende Gesellschafterin der Christian Bollin Armaturenfabrik Frankfurt am Main.



Tobias A. Thiele, Köttermann,
Leiter des Marketing und Produktmanagements

Das Labor ist im Umbruch. Die damit in Verbindung stehenden Schlagworte heißen: Mobilität, Flexibilität, Nachhaltigkeit, niedrige Betriebskosten, intelligente Oberflächen, vernetzte Geräte. Dies ist eine große Herausforderung und Chance für uns, Fa. Köttermann, den führenden Hersteller und Planer für Laboratorien, deren Oberflächen aus Hygienegründen aus beschichtetem Stahl hergestellt sind. Ähnlich, wie die Automobilindustrie, die sich für aktuelle Neuentwicklungen mit IT-Unternehmen zusammen tut, haben wir Partner aus dem Feld der Laborgerätebranche gefunden, die mit uns das Next Generation Lab entwickeln: Sartorius, Memmert, Hirschmann und 2mag. Unter der Marke Nexygen® zeigen wir auf unserem Gemeinschaftsstand Innovationen, die das Labor der Zukunft maßgeblich beeinflussen werden. Oberflächen übernehmen Aufgaben wie Rühren, Heizen, Kühlen und Wiegen. Dies wird dazu beitragen die nutzbare Fläche im Labor zu erhöhen. Laborschubladen lassen sich mit Gestensteuerung öffnen. Dies verhindert ein Kontaminieren mit Keimen. Trends können unserer Meinung nach nur von Herstellern getrieben werden. Nexygen® ist ein gutes Beispiel dafür. ■

Wir freuen uns auf Ihren Besuch in Halle 4.1 Stand A7.

Bereits im Vorfeld zeichnet sich eine stetige und erfolgreiche Weiterentwicklung der Achema auch für dieses Jahr· ab. Neben anderen sind die Themenfelder bio-based World, industrielles Wassermanagement und innovative Prozessanalytik in den Vordergrund gerückt. Für die gesamte Verfahrenstechnik einschließlich Bio und Wasser reicht es nicht mehr, immer schneller und präziser zu messen, vielmehr müssen der jeweilige Zustand des Prozesses, Stoffeigenschaften und Qualitätsgrößen erfasst und verarbeitet werden, möglichst noch als Fernziel in räumlicher Auflösung (Tomografie-Verfahren). D.h. auch die Analytik muss immer mehr online/inline gehen. Energieeffizienz, Produktqualität, Fragen der Sicherheit (Security und Safety), der Gleichklang Ökonomie und Ökologie sind dabei strategische Leitlinien. In der Sensorik bleibt spannend, wie schnell optische und spektroskopische Methoden weiter in die online Prozesstechnik vordringen und ob die nano-basierte Oberflächen-Sensorik ihren Weg in die Prozesstechnik findet. Eine spannende Frage! Die Weiterentwicklung der Smart-Sensors, Verknüpfung über Bus-Systeme zu übergreifenden intelligenten Netzen mit einem hohen Maß an Autarkie und Modulstrukturen werden in ihrer und mit ihrer Weiterentwicklung auch auf der diesjährigen Achema glänzen. ■



Prof. Dr.-Ing. R. Theenhaus,
Vorsitzender des Direktoriums Krohne



Die Achema 2015 ist die bedeutendste Messe für die chemische und die stoffumwandelnde Industrie in diesem Jahr. Sie ist das weltweit wichtigste Forum, auf dem sich Experten und Verantwortliche aus der Prozessindustrie über die aktuellen technischen Entwicklungen informieren.

In diesem Jahr wollen wir vorrangig Betreiber aus der Chemie und Verfahrenstechnik sowie Anlagenbauer ansprechen. Für die Spezialisten aus der chemischen Industrie stehen die Minimierung der Lebenszykluskosten, die Optimierung von Betriebssicherheit und die Verfügbarkeit im Vordergrund. Hierfür haben wir nicht nur ein Komplettportfolio an Produkten, sondern bieten darüber hinaus ein breites Spektrum an Dienstleistungen, mit denen wir die Betreiber über den gesamten Lebenszyklus einer Anlage hinweg begleiten können. Deshalb zeigen wir in Frankfurt neben den Produktneuheiten auch Systeme und Lösungen für Inbetriebnahme, Wartung, Retrofit, Reverse Engineering sowie individuelle Instandhaltungskonzepte. ■

◀ Nicole Schmidt-Seitz,
Marketing-Leiterin Deutschland, KSB Frankenthal

Biotechnologie auf der Achema

Im April fanden die Biotechnologietage in Köln statt und boten eine gute Gelegenheit, sich einen aktuellen Überblick zu Diversität und Entwicklungen in der Branche zu verschaffen. Die wichtigsten Eckdaten für 2014 wurden dabei von biotechnologie.de vorgestellt: Die über 578 deutschen Biotechnologie-Unternehmen bieten fast 18.000 Arbeitsplätze und erwirtschafteten in 2014 einen Umsatz von mehr als 3 Mrd. Euro. Nimmt man dazu auch die Biotechnologie-Sparten von großen Konzernen, so bietet die Branche insgesamt über 37.000 Arbeitsplätze in Deutschland, Tendenz steigend. Die einzelnen Biotechnologiefirmen agieren oft als Spezialisten in spezifischen Segmenten, so zum Beispiel der roten Biotechnologie (Pharma, Gesundheit), der grünen Biotechnologie (Pflanzen, Landwirtschaft) oder der weißen, industriellen Biotechnologie (Chemie, Kosmetik, Haushaltsanwendungen).

Darüber hinaus spielen auch Technologiefirmen, die Plattformen für alle Segmente der Branche bereitstellen, eine zentrale Rolle. Neue Technologien ermöglichen die Analyse von Nukleinsäuren (DNA, RNA), Proteinen und Metaboliten in einer vor wenigen Jahren nicht vorstellbaren und bezahlbaren Weise. So wird zum Beispiel die tiefe Analyse von Mikrobiomen, der natürlichen Gemeinschaft von Mikroorganismen, neue und innovative Produktentwicklungen für Lebensmittel, Futtermittel und die Gesundheit ermöglichen. Mit sehr ähnlichen Technologien kann man aber auch Produktionsstämme für die Herstellung von Bulk- und Feinchemikalien herstellen und weiter optimieren.

Insbesondere bei der mikrobiellen Herstellung von Chemikalien spielt das Thema Ressourcen-Effizienz und Kohlenstoffbilanz eine Schlüsselrolle. Nachhaltigkeit und optimale Nutzung vorhandener Biomasse sind dabei zentral. Dieser Trend scheint auch 2015, trotz niedriger Preise für fossile Alternativen, ungebrochen zu sein. Die Achema bietet die Gelegenheit, aktuelle Entwicklungen und Trends in hoch-kondensierter Form zu verfolgen: So bietet die BiobasedWorld auf der Achema 2015 „Bioökonomie zum Anfassen“ und es wird an zahlreichen Beispielen gezeigt, wie die Bioökonomie bereits Einzug in das alltägliche Leben gehalten hat. Auf der Messe kann man auch zentrale Nutzpflanzen zur Erzeugung von Biomasse in Bioraffinierien, wie Weizen, Mais, rizinuspflanzen und Elefantengrass, entdecken. Im „Schaufenster Bioökonomie“ des BMBF gibt es einen Überblick dazu, wie der Stand der Forschung ist und was in Zukunft alles aus Bioraffinierien herauskommen könnte.

Im Kongressprogramm sind über 90 Vorträge der BiobasedWorld gewidmet und beleuchten technische, wirtschaftliche und politische Aspekte des Themas. Zu den Highlights gehören die Podiumsdiskussion „Bioökonomie in der Shale-Gas-Falle?“ am Dienstag und die Konferenz „EU Bioeconomy and HORIZON 2020 revisited: How far have we come since Achema 2012?“. Daneben gibt es wissenschaftlich-technische Themen von der Biokatalyse über verschiedene Bioraffinerie-Plattformen und Bioprozesse bis hin zur Elektrobiotechnologie.

Die Biotechnologie ist auch ein Thema des erstmals vergebenen Achema-Gründerpreises. Drei Unternehmen der Sparte Industrielle Biotechnologie sowie zwei Unternehmen in der Sparte Messtechnik/Analytik, die sich ebenfalls mit biotechnologischen Methoden befassen, sind unter den neun Gewinnern. Sie präsentieren sich die ganze Woche über am Gründerpreisstand in Halle 9.2. Die Gewinner werden bei der Achema-Eröffnungssitzung am 15. Juni bekannt gegeben.



Dr. Klaus Pellengahr, Organobalance, Berlin

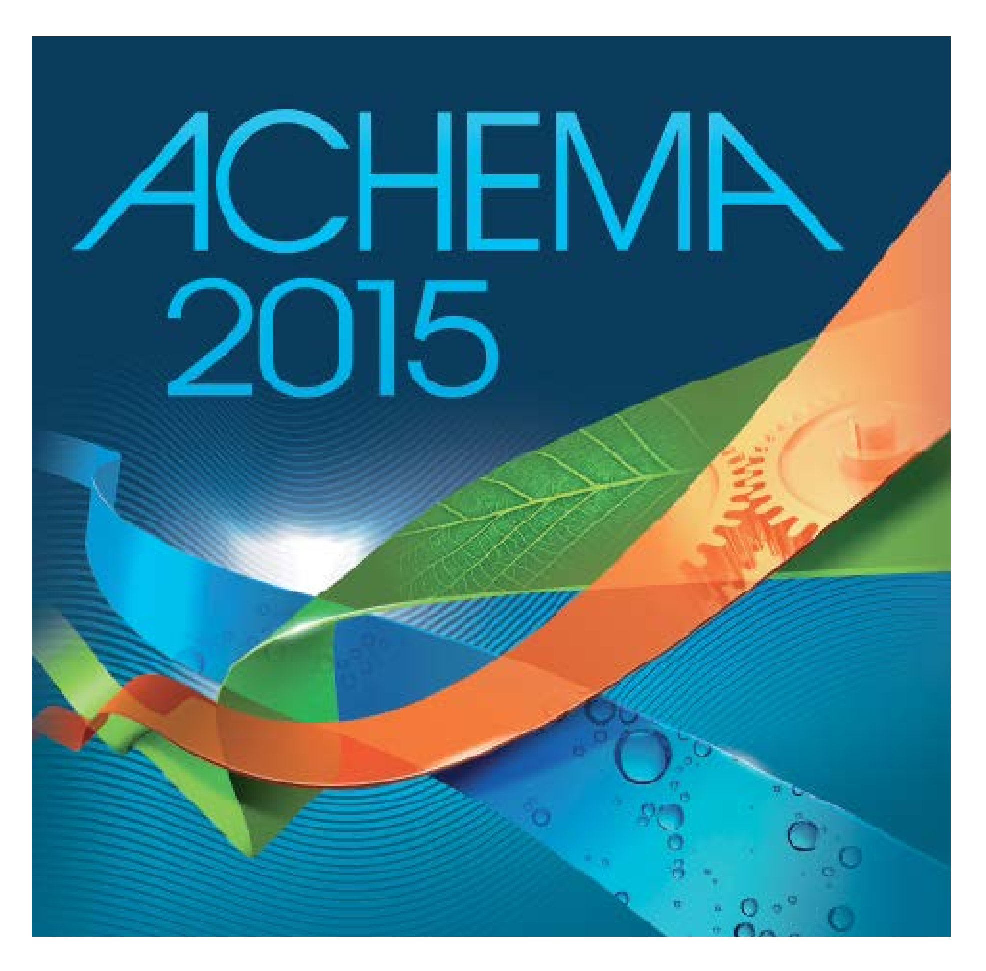
Die drei Fokusthemen der Achema, „BiobasedWorld“, innovative Prozessanalytik und industrielles Wassermanagement, sind bewusst nicht in einem bestimmten Ausstellungsbereich lokalisiert. Entsprechend sind die Aussteller, die sich mit diesen Themen befassen, auch in unterschiedlichsten Bereichen angesiedelt. Besonders augenfällig wird der Querschnittscharakter der Fokusthemen am Beispiel BiobasedWorld: Von der Prozessentwicklung bis zur Sensorik, vom Anbieter von Edelstahlfermentern bis zum Verarbeiter von biobasierten Verpackungsmaterialien reicht hier die Bandbreite derer, die Teil einer biobasierten Wirtschaft sind. Eine Sonderpublikation zum Fokusthema, die bereits verfügbar ist, bietet den Besuchern Orientierung im Kongressprogramm und der Ausstellung und liefert Hintergrundinformationen zu den Themen der BiobasedWorld. ■

Samson ist maßgeblich an der Evolution der Armatur hin zum smarten Stellventil beteiligt. Wir besitzen Expertenwissen rund um alle Komponenten der Armatur – von der Strömungsmechanik über die Mechatronik bis zur Regelungstechnik. Mit Blick auf Industrie 4.0 ist das intelligente, vernetzte Stellventil ein wesentlicher Bestandteil in der Produktion der Zukunft, insbesondere in der Prozessindustrie. SAMSON hat sich zum Ziel gesetzt, die Entwicklung des digitalen, intelligenten Stellventils der Zukunft federführend zu gestalten. Schon heute sind unsere Stellungsregler mit moderner integrierter Diagnosefirmware in der Lage, Ventildaten kontinuierlich zu sammeln, auszuwerten und zu kommunizieren. Diese Selbstdiagnose erhöht die Anlagenverfügbarkeit und reduziert die Total Cost of Ownership. In der Zukunft werden weitere Funktionen im Sinnes des „Industrial Internets“ konsequent umgesetzt und integriert. Wir betrachten diese digitale Entwicklung als große Chance für Samson und unsere Kunden.

◀ **Dr. Andreas Widl,** Samson

Trends der ACHEMA 2015

International – interdisziplinär – innovativ



2015 erwartet die Achema erstmals mehr als 50 % Aussteller aus dem Ausland. Zu den Toptrends zählen die Modularisierung und Automatisierung von Anlagen und Prozessen sowie die Energie- und Ressourceneffizienz und die integrierte Prozessentwicklung – Entwicklungen, die eine weitere Vernetzung verschiedener Branchen und Disziplinen voraussetzen. Mit der erstmaligen Verleihung des Achema-Gründerpreises im Rahmen der Eröffnung verdeutlicht die Achema außerdem ihre Bedeutung als Forum für Innovationen.

Die globale Prozessindustrie blickt gespannt nach Frankfurt: Ab dem 15. Juni 2015 präsentieren wieder knapp 3.800 Aussteller auf rund 132.000 m^2 eine Woche lang Produkte, Technologien und Know-how für die chemische Produktion, die Pharma- und die Lebensmittelindustrie. Die Achema selbst hat mit der Wahl von drei Fokusthemen Schwerpunkte gesetzt, die sich durch alle Ausstellungsgruppen ziehen: Innovative Prozessanalytik, industrielles Wassermanagement und die BiobasedWorld als Plattform für die biobasierte Industrie und die Biotechnologie sind in der Ausstellung und im Kongress an verschiedensten Stellen zu finden. Mit Sonderpublikationen, Markierungen und der Darstellung in der Achema-App liefern die Organisatoren Hintergrundinformationen und Orientierungshilfen für Besucher, die besonders an diesen Themen interessiert sind.

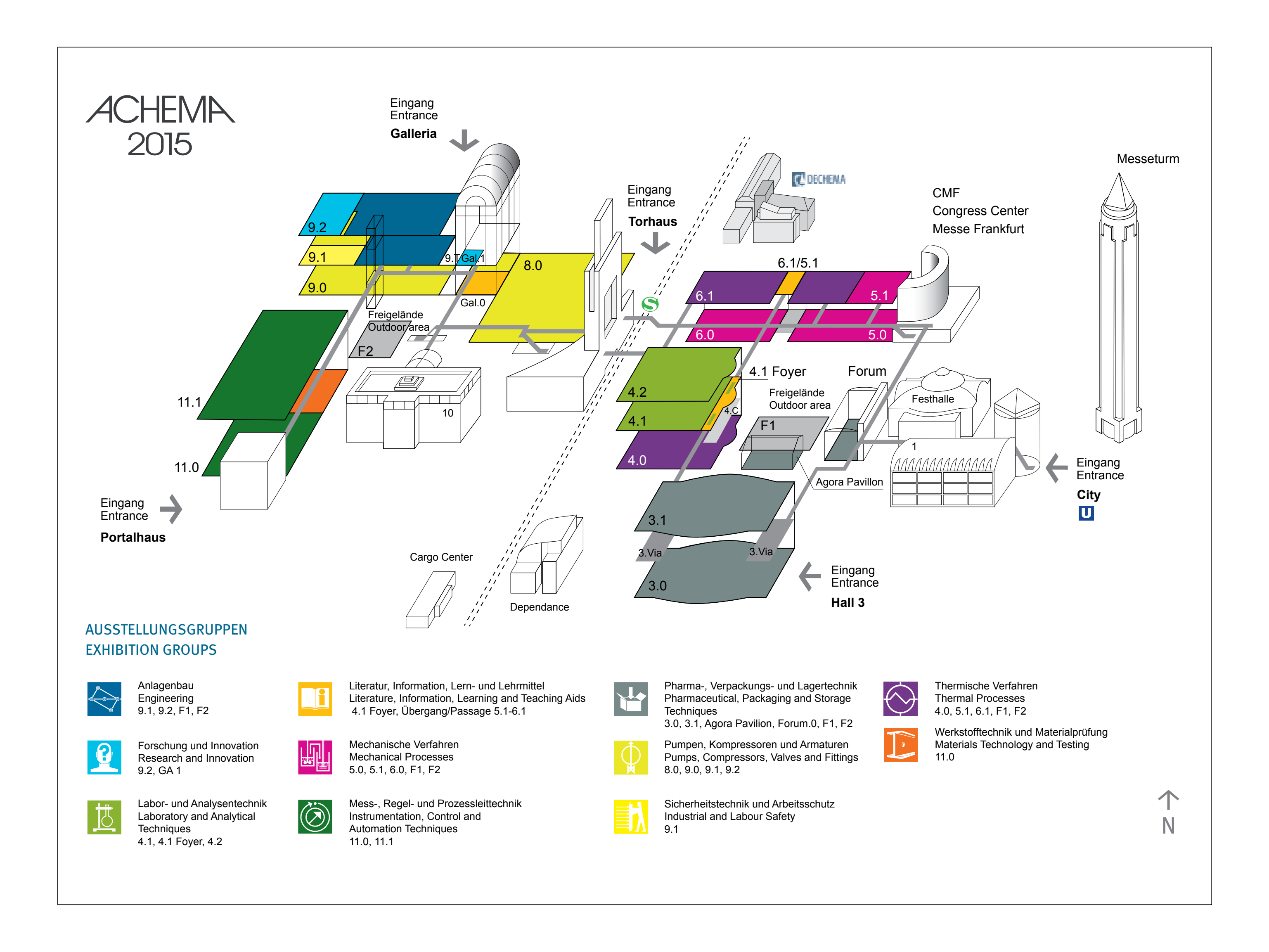
Trend: Modularisierung und Automatisierung

Als weitere Trends zeichnen sich vor allem die Modularisierung und Automatisierung von Anlagen und Prozesse sowie der „Dauerbrenner“ Energie- und Ressourceneffizienz ab. Was unter dem Stichwort „Industrie 4.0“ in anderen Branchen diskutiert wird, lässt sich auf die Prozessindustrie großenteils übertragen. Hier sind es weniger die Produktkomponenten, die miteinander kommunizieren, als die Bestandteile der Anlage: Die Pumpe in der modularen Anlage meldet ihre Verfügbarkeit und ihr Leistungsspektrum nicht nur an die zentrale Steuerung, sondern auch an das Ventil, die Temperaturmessung leitet Heizung oder Kühlung oder den nächsten Prozessschritt ein. Für die chemische Industrie ergeben sich weit jenseits der Technik neue Möglichkeiten für die Prozessführung bis hin zur Gestaltung von Schichtbetrieben und Personalmanagement. Damit einhergehend werden Abläufe immer flexibler, und das vom Labor bis zur Verpackungstechnik, die einerseits eine Entwicklung hin zu „alles aus einer Hand“ erlebt, andererseits Lösungen bereitstellt, die quasi auf Knopfdruck von der Formulierung über die Primär- bis zur Sekundärverpackung auf neue Produkte eingestellt werden können.

Trend: Integriertes Prozessdesign

Der Blick auf Energie- und Ressourceneffizienz einschließlich des industriellen Wassermanagements führt zur immer weitreichenderen Integration von Prozessen. Die Rückgewinnung von Wärme und Rohstoffen und eine immer weitgehendere Schließung von Kreisläufen setzen voraus, dass Energie-, Stoff- und Wärmeströme von Beginn an in ihrer Gesamtheit betrachtet und designt werden. Dabei werden nicht mehr nur einzelne Prozesse miteinander verknüpft, sondern ganze Anlagen und Standorte vernetzt geplant.

Zusätzlich gibt es Bestrebungen, in der Prozessführung auf wechselnde Energie- und Rohstoffangebote reagieren zu können. So kann ein ungleichmäßiges Stromangebot, das sich durch den zunehmenden Einsatz erneuerbarer Energien ergibt, besser genutzt werden. Besonders bei Biomasse ändert sich die Verfügbarkeit und Zusammensetzung von Rohstoffen über die Zeit und je nach Region; dazu kommen regionale Unterschiede bei Rohstoffverfügbarkeiten – Shale Gas in den USA, Kohle in China – die die Anlagenbauer und Produzen-



ten dazu zwingen, ein breites Technologieportfolio bereitzuhalten.

Trend: Internationalisierung

Der aktuelle Anmeldestand zeigt die weitere Internationalisierung der Veranstaltung: Erstmals liegt der Anteil ausländischer Aussteller bei über 50 %. Verantwortlich dafür sind vor allem China, das mit Italien um die zweithöchste Ausstellerzahl (nach Deutschland) konkurriert. Es folgen die USA, Großbritannien, Indien, die Schweiz und Frankreich. Insgesamt beteiligen sich Aussteller aus 55 Ländern am Weltforum der Prozessindustrie.

Das stärkste Wachstum nach Ausstellergruppen weist die Gruppe „Pharma-, Verpackungs- und Lagertechnik" auf. Sie ist buchstäblich aus der Halle 3 herausgewachsen und belegt mit dem Forum und dem Agora-Pavillon zwei zusätzliche Flächen. "Für diese Branche ist die Achema die weltweite Leitmesse. Alle führenden internationalen Hersteller sind auf der Messe vertreten", erläuterte Richard Clemens, Geschäftsführer des Fachverbands Nahrungsmittelmaschinen und Verpackungsmaschinen im VDMA, auf der Pressekonferenz des VDMA am 29. April. Die größte Ausstellungsgruppe bleibt unangefochten der Bereich „Pumpen, Kompressoren und Armaturen", der damit die Rolle der ACHEMA als weltgrößter Schau für diesen Bereich unterstreicht. Gewachsen ist auch die Mess-, Regel- und Prozessleittechnik – eine Entwicklung, die angesichts des Trends zur Automation nicht überrascht.

Treffpunkt für Forscher, Entwickler und Anwender

Mit rund 800 Vorträgen ist der Achema-Kongress auch 2015 das Schaufenster für die Innovationen von morgen. Werkstoffe, Bioraffinerien, aber auch die „klassische" Verfahrenstechnik gehören zu den wesentlichen Themen. Mit dem neuen Format der PRAXISforen rücken zudem einige Themen näher an „ihre" Ausstellungshallen – die Gelegenheit für Aussteller und Besucher, ins Gespräch zu kommen und an den Ständen die zugehörigen Exponate unmittelbar in Augenschein zu nehmen. Zahlreiche Gastveranstaltungen nationaler und internationaler Organisationen unterstreichen zudem den Stellenwert der Achema als Treffpunkt für Disziplinen wie die Sicherheitstechnik, die Pulver- und Nanotechnologie oder die Hochdurchsatzforschung.

Impuls für Innovation: Der ACHEMA-Gründerpreis

Für die Aussteller von morgen hat die Dechema zusammen mit dem High Tech-Gründerfonds, den Business Angels FrankfurtRheinMain und weiteren Trägern und Unterstützern eine besondere Initiative ins Leben gerufen. Der erstmals ausgeschriebene Achema-Gründerpreis gibt Unternehmensgründern und Start-Ups aus den Sparten Messtechnik / Analytik, Energie und industrielle Biotechnologie die Möglichkeit, sich dem internationalen Fachpublikum zu präsentieren. Neun Konzepte wurden ausgewählt und sind die ganze Woche über am Gründerpreisstand in Halle 9.2 zu finden. Die Sieger der drei Sparten werden im Rahmen der Eröffnungssitzung am 15. Juni 2015 um 11.00 Uhr bekannt gegeben.

Achema Infos

Tagesaktuelle Informationen, themenspezifische Übersichtsseiten und Services von der Anfahrt bis zum Ticketkauf sind zu finden unter ***www.achema.de***

Juni

Automation 2015	16.–17. Juni	Baden-Baden	VDI Wissensforum, wissensforum@vdi.de
Mess- und Regeltechnik	16.–18. Juni	Fulda	Jumo, http://seminare.jumo.info
Dampfkessel in der Industrie	16./17. Juni 27./28./29. Juli	Lübeck/Neu-randenburg/ Potsdam/ Erfurt / Chemnitz	Chemisches Ingenieurbüro Lapp, info@CIL-online.de
Industrieanlagen-Seminar	16. Juni	Bielefeld	Dehn, www.dehn.de
Capex 2015: Großprojekte erfolgreich managen	17.–18. Juni	Berlin	T.A. Cook & Partner Consultants GmbH, www.tacook.com
Druckluftseminar	17.–18. Juni	A-Salzburg	Compair, Kirsten.Waldmann@gardnerdenver.com
Rührwerksbehälter Homogenisieren	22.-23. Juni	Essen	Haus der Technik, www.hdt-essen.de/W-H050-06-457-5
Grundlagen der Fluidtechnik Teil 1	22.–25. Juni	Linz	IHA Internationale Hydraulik Akademie, www.hydraulik-akademie.de
Regelungstechnik für den Praktiker	22.–25. Juni	Fulda	Jumo, http://seminare.jumo.info
Ausbildung zum zertifizierten Profibus DP / PA Ingenieur	22.–26. Juni	CH-Reinach	Endress+Hauser Process Solution, info@ch.endress.com
Fachseminar Explosionsschutz (Atex)	23. Juni	Berlin	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Blitzschutz Kompakt-Seminar	23. Juni	Stuttgart	Dehn, www.dehn.de
Verfahrenstechnische Fließbilder	23. Juni	München	Haus der Technik, www.hdt-essen.de/W-H050-06-458-5
Hydraulische Grundlagen	23. Juni	Bruchsal	Sulzer Pumpen Akademie, pumpen.akademie@sulzer.com
Fachseminar Überfüllsicherung nach WHG	24.–24. Juni	Berlin	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
SAP EAM 2015: Instandhaltung & technischer Service	24.–25. Juni	Potsdam	T.A. Cook & Partner Consultants GmbH, www.tacook.com
Ansys Conference & 33. Cadfem Users´ Meeting 2015	24.–26. Juni	Bremen	Cadfem, www.usersmeeting.com
Gefahrenmeldeanlagen-Seminar	24. Juni	Leipzig	Dehn, www.dehn.de
Fachtagung Abgasreinigungsverfahren	25.–26. Juni	München	Haus der Technik, www.hdt-essen.de/W-H050-06-436-5
Photovoltaik-Seminar	25. /30. Juni	Northeim / Schwerin	Dehn, www.dehn.de
Kosteneffizient und sicher abdichten mit O-Ringen	25. Juni	Pinneberg	C. Otto Gehrckens, www.cog.de/o-ring-akademiereg/ seminaranmeldung.html
Business Simulation und Prozessoptimierung	25. Juni	Frankfurt/M.	Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V. (GDCh), www.gdch.de/fortbildung
15th European Conference on Mixing	28.–03. Juli	RUS – St. Petersburg	EFCE European Federation of Chemical Engineering, www.efce.info
Fachseminar Explosionsschutz (Atex)	30. Juni	Weil am Rhein	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Service-Grundlagenseminar Durchfluss	30.–01. Juli	CH Reinach	Endress+Hauser Metso, info@ch.endress.com
Lean Production ACTIVE	30.-02. Juli	München	Haus der Technik, www.hdt-essen.de/W-H050-06-437-5

Juli

Fachseminar Anlagensicherheit (SIL)	01. Juli	Weil am Rhein	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Pumpen und Gleitringdichtungen	01.–03. Juli	Eurasburg	Sulzer Pumpen Akademie, pumpen.akademie@sulzer.com
Arbeitsschutz Kompakt-Seminar	01. Juli	Schwerin	Dehn, www.dehn.de
Überspannungsschutz Kompakt-Seminar	01. Juli	Dresden	Dehn, www.dehn.de
Fachseminar Überfüllsicherung nach WHG	02. Juli	Weil am Rhein	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Pumpen- und Gleitringdichtungswissen für Anwendung im Kraftwerk	07.–08. Juli	Mannheim	Sulzer Pumpen Akademie, pumpen.akademie@sulzer.com
Produktentwicklung - Von der Idee zum chemiebasierten Produkt	16.–17. Juli	Frankfurt/M.	Dechema, kurse@dechema.de
Professionelle Rhetorik für Ingenieure und Techniker	21.–22. Juli	Altdorf b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal (TAW), ralf.bartelmai@taw.de
Service-Praxisseminar Durchfluss	28.–29. Juli	München	Endress+Hauser Messtechnik, seminar@de.endress.com
Prüfmittelfähigkeit und Messsystemanalyse (MSA 4th Edition)	30. Juli	Altdorf b. Nürnberg	Technische Akademie Wuppertal (TAW), ralf.bartelmai@taw.de

DOI (Digital Object Identifier)

Die **Meldungen mit DOI** (Digital Object Identifier) auf dieser Seite beruhen auf wissenschaftlichen Orginalarbeiten, die in voller Länge in der **Ausgabe 6/2015** der **Chemie Ingenieur Technik**, Wiley-VCH, Weinheim, erscheinen.

Der Aufruf eines Artikels erfolgt im Webbrowser mit der der Nummer vorangestellten Adresse http://dx.doi.org/

Beispiel: http://dx.doi.org/10.1002/cite.201300104

Reaktorsystem aus Kunststofffolie

Lange Entwicklungszeiten von Labor- und Miniplant-Versuchen zur fertigen Produktionsanlage prägen die Prozessentwicklung in der chemischen und biotechnologischen Industrie. Diese lassen sich verkürzen, indem bereits im Labor kontinuierlich betriebene Prozesse mit modularen Mikrosystemen unter sequentieller Hochskalierung untersucht werden. Ein modulares Konzept, das auf ultraschallheißgeprägten PVDF-Folien basiert, profitiert von den Vorteilen, die Kunststoffe mit sich bringen: variable Materialeigenschaften, die eine Anpassung an die jeweiligen Prozesse erlauben, sowie eine kostengünstige Herstellung. In einer Studie wurden unterschiedliche Anordnungsvarianten und Verbindungsarten einzelner Module verglichen.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201400146
Norbert Kockmann,
Technische Universität Dortmund
E-Mail: kockmann@bci.tu-dortmund.de

Gasdiffusionselektroden für die CO_2-Reduktion

Die elektrochemische Verwertung von CO_2 ist eine vielversprechende Möglichkeit zu dessen stofflicher Nutzung und zur chemischen Speicherung von elektrischem Strom. Um die Limitierung der Stromdichten durch die begrenzte Löslichkeit des CO_2 zu umgehen, wurden Gasdiffusionselektroden mit Zinn als Elektrokatalysator entwickelt, die in einem Trockenpressverfahren herstellbar sind. Tests haben gezeigt, dass sich so die erreichbaren Stromdichten von ca. 10 auf bis zu 200 mA cm^{-2} bei einer Faraday-Effizienz von 90 % steigern lassen, bevor eine Stofftransportlimitierung einsetzt. Der nächste Schritt ist die Übertragung des Prozesses auf die kontinuierliche Betriebsweise im mikrostrukturierten Reaktor, für den bereits erste Versuche erfolgreich durchgeführt werden konnten.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201400135
Dennis Kopljar, Universität Stuttgart
E-Mail: dennis.kopljar@itc.uni-stuttgart.de

Instationärer Betrieb

Die Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen wie Windkraft und Photovoltaik läuft nicht kontinuierlich, sondern ist Schwankungen unterlegen. Der entstehende Überschussstrom lässt sich speichern, etwa durch eine elektrolytische Gewinnung von Wasserstoff, der zur Erzeugung flüssiger Kohlenwasserstoff-Energieträger in einer Fischer-Tropsch-Synthese genutzt werden kann. Der fluktuierende Charakter kann sich dabei auf den chemischen Prozess übertragen. Mithilfe eines mathematischen Modells wurden Sprungversuche in einer Laborapparatur ausgewertet, um Informationen über das Katalysatorverhalten unter instationären Bedingungen zu gewinnen. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die unter stationären Bedingungen ermittelte Reaktionskinetik ausreicht, um Übergänge im Reaktor zu beschreiben.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201400138
Hilko Eilers, Karlsruher Institut für Technologie
E-Mail: hilko.eilers@kit.edu

Verflüssigung von Lignocellulose

Biokraftstoffe der zweiten Generation zielen auf eine ganzheitliche Pflanzennutzung ab. Dazu zählt u.a. die Verflüssigung von lignocelluloser Biomasse. In der sogenannten BiomassPyrolysisRefinery wird Lignocellulose in zwei Stufen verflüssigt. In der ersten Stufe wird Lignocellulose durch Flüssigphasenpyrolyse (FPP) in flüssige und feste Zwischenprodukte umgewandelt. Erprobt wird die FFP im Pilotmaßstab in der OMV-Raffinerie Schwechat. Dabei entstehen aus der Biomasse Flüssigphasenpyrolyseöl, Pyrolysekohle, Gase und 10 – 20 % flüssige Pyrolyseprodukte, die direkt in der Raffinierie zu Treibstoffen weiterverwertet werden. In der zweiten Stufe wird Pyrolysekohle in Tetralin als Wasserstoffdonor verflüssigt und das Flüssigphasenpyrolyseöl durch Hydrodeoxygenierung unter Wasserstoffdruck in flüssigen Treibstoff umgewandelt.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201400099
Nikolaus Schwaiger, Technische Universität Graz, Österreich
E-Mail: nikolaus.schwaiger@tugraz.at

Parametrische Sensitivität

Bei stark exothermen Reaktionen ist darauf zu achten, dass Temperaturspitzen möglichst gering gehalten werden, der Umsatz aber gleichzeitig ausreichend hoch bleibt. Haben bereits kleine Änderungen der Eingangsgrößen einen großen Einfluss auf das Temperaturprofil im Reaktor, spricht man von parametrischer Sensitivität. Für einen sicheren Betrieb stark exothermer Reaktionen bieten sich mikrostrukturierte Apparate mit ihrem intensiven Wärmetransport an. In einer Studie wurden Reaktionen in Kapillarwendelreaktoren theoretisch und praktisch betrachtet und Ansätze zur Vorhersage sensitiven Verhaltens beleuchtet.

Kontakt

DOI: 10.1002/cite.201400141
Marius Gerrit Gelhausen, TU Dortmund
E-Mail: marius-gerrit.gelhausen@bci.tu-dortmund.de

Reaktive Trennung von Azeotropen

Durch den zunehmenden Einsatz von Biomasse als Ausgangsstoff für verschiedene Prozesse verändern sich die Anforderungen an die Isolierung von Nebenprodukten und die Aufbereitung von Abwasserströmen, etwa wenn Multikomponentengemische entstehen, die Azeotrope bilden. So enthält das Brüdenkondensat aus dem Papier- und Zellstoffprozess Essigsäure und Ameisensäure in geringen Konzentrationen. Als ternäres Gemisch mit Wasser entstehen Azeotrope. Eine vielversprechende Lösungsstrategie bieten reaktive Trennverfahren, wie die Reaktivdestillation. Durch die Veresterung beider Säuren und die gleichzeitige Abtrennung der leichter siedenden Ester mittels Destillation können die Azeotrope umgangen und eine Isolierung der Reinstoffe ermöglicht werden.

Kontakt

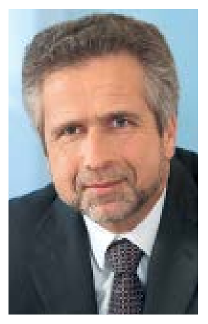
DOI: 10.1002/cite.201400130
Daniela Painer, Technische Universität Graz, Österreich
E-Mail: d.painer@tugraz.at

Mehr als 3.800 Aussteller haben sich angesagt, um auf dem Weltforum der Prozesstechnik ihr Portfolio und ihre neuen Produkte, Verfahren und Lösungen zu präsentieren. Die Achema findet vom 15.–19. Juni in Frankfurt statt.

Sechs Fragen – viele Antworten

Die aktuellen Themen aus Sicht der Dechema, Namur und ISPE

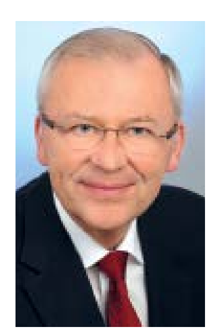
Viele der Unternehmen, die auf der Achema 2015 ausstellen, sind in Verbänden organisiert, die zu einzelnen Fachgebieten z.B. Normierungsarbeit leisten oder sich für die wirtschaftlichen und politischen Interessen der Teilbranchen auf nationaler und internationaler Ebene einsetzen. Eine ebenso wichtige verbindende Rolle spielen die Fachgesellschaften und Berufs- und Standesvereinigungen für ihre persönlichen Mitglieder. Viele dieser Verbände und Vereine gestalten einen eigenen Auftritt auf der Achema und diskutieren aktuelle Themen und Trends. Zu einigen davon haben wir ihren Standpunkt erfragt.



Prof. Dr. Kurt Wagemann, Geschäftsführer Dechema e.V.



Dr. Wilhelm Otten, Vorstandsvorsitzender Namur und Head of Business Line Technical Services bei Evonik Industries



Dr. Thomas Zimmer, Vice President European Operations, ISPE

Unsere Fragen beantworteten:

- Professor Dr. Kurt Wagemann, Geschäftsführer Dechema e.V.
- Dr. Wilhelm Otten, Vorstandsvorsitzender Namur und Head of Business Line Technical Services bei Evonik Industries
- Dr. Thomas Zimmer, ISPE, Vice President European Operations



© Robert Kneschke - Fotolia.com

Wie ist die wirtschaftliche Ausgangslage für die Achema in diesem Jahr und wie schätzen Sie die weitere Entwicklung ein?

Prof. Dr. Kurt Wagemann: Das wirtschaftliche Umfeld der Achema ist nicht schlecht; einige Branchen vermelden sehr gute Zahlen. Der Schiefergasboom in den USA und das Investitionsgeschehen im Mittleren Osten sind nach wie vor lebendig. Allerdings gibt es auch einige Unsicherheitsfaktoren, die sich in wechselhaften Wirtschaftszahlen niederschlagen. Geopolitische Konflikte wie in der Ukraine gehören dazu, sicher auch die nach wie vor unklare ökonomische Lage der Gesamteurozone. Nicht zuletzt kämpft die Schweiz als eines der traditionell starken Achema-Länder mit dem starken Franken. Was wir übereinstimmend von den Ausstellern hören: In diesem wechselhaften Umfeld ist es ihnen um so wichtiger, sich international zu präsentieren und möglichst vielfältige Kontakte zu knüpfen.

Dr. Wilhelm Otten: Die chemische Industrie wächst weiterhin weltweit überproportional mit einer attraktiven Wertschöpfung. Aber die chemische Industrie hat ebenso eine hohe Dynamik mit großen Herausforderungen, denen wir uns stellen müssen: So werden durch die zunehmende Standardisierung und Individualisierung von Produkten die Zeiträume kürzer, in denen wir unsere Produkte profitabel anbieten können – die Notwendigkeit von Innovationen steigt dadurch.

Zudem führt die wachsende Nachfrage primär zu einer weiteren Verschiebung der Märkte, vor allem nach Asien. Damit verändern sich auch die Wettbewerbsstrukturen – wir werden uns mit mehr und neuen Anbietern messen müssen.

In Regionen wie den USA und dem Mittleren Osten sind dabei die Kosten für Rohmaterialien und Anlagenbetrieb teilweise geringer als in Europa

Dr. Thomas Zimmer: Die wirtschaftliche Lage der Branche ist m.E. gut. Die forschenden Firmen haben interessante neue Produkte in der Pipeline, insbesondere biotechnologisch hergestellten Produkten wird starkes Wachstum vorausgesagt. Dies hängt damit zusammen, dass in den nächsten Jahren viele Bio-Blockbuster aus dem Patentschutz herauskommen und so das Geschäft mit den sogenannten Biosimilars angekurbelt wird.



© Wolfilser - Fotolia.com

Welchen Standpunkt vertreten Sie zum Freihandelsabkommen mit den USA, TTIP? Chance oder Risiko?

Dr. Wilhelm Otten: Das transatlantische Freihandelsabkommen TTIP bietet die historische Chance, die Regeln der Globalisierung zu gestalten. Es ist ein innovativer Versuch der EU und der USA, sich auf hohe gemeinsame Standards zu einigen, die international auf andere Regionen ausstrahlen können. In einer zunehmend multipolaren Welt ist es wichtig, alle Mög-

lichkeiten zur Ausformung globaler Regeln und Standards zu nutzen.

Nicht niedrigere, sondern bessere Standards sind das Ziel. TTIP darf allerdings nicht zu einer Aufweichung europäischer Standards bei der Chemikaliensicherheit führen. Die deutsche Chemie arbeitet an Lösungen mit dem Ziel mit, Handelskosten zu senken und gleichzeitig den Schutz von Verbrauchern, Arbeitnehmern und Umwelt international zu verbessern

Dr. Wilhelm Otten: Das Freihandelsabkommen wird sich in der Pharmabranche nur sehr langsam auswirken, da die Pharmabranche hochreguliert ist und viele Gesetze und Vorschriften, die der Arzneimittelsicherheit dienen, beachtet werden müssen, bevor die neuen Handelsregulierungen greifen. Eine besondere Herausforderung dürfte es aber werden, das Eindringen von Arzneimittelfälschungen in die dann „freier" agierenden Markte zu verhindern.


© bizoo_n - fotolia.com

Hydraulic Fracturing (Fracking) ist ökologisch umstritten, wäre ohne Hilfe der Verfahrenstechnik aber nicht möglich. Tut sich für die Community hierzulande eine Gewissenfrage auf?

Professor Dr. Kurt Wagemann: Ein Punkt vorneweg: Fracking ist nicht neu und wird seit vielen Jahren auch in Deutschland zur Steigerung der Ausbeute konventioneller Lagerstätten eingesetzt. Der Boom in den USA ist tatsächlich auch ein Erfolg der Verfahrenstechnik, da eine geeignete Pumpentechnologie und Rezepturen für die Frackingflüssigkeiten zu entwickeln waren, um das Schiefergas zu erschließen.

Ich halte es für legitim, dass die Offenlegung der eingesetzten Chemikalien und ein Verbot in Trinkwassereinzugsgebieten gefordert werden. Eine größere Akzeptanz könnten Entwicklungen mit sich bringen, die auf Chemikalien verzichten und den hohen Wasserbedarf verringern, z.B. mittels CO_2 oder Propan. Die Minimierung der Risiken ist die eine Seite der Medaille, eine andere ist die Versorgungssicherheit bei der unbestritten notwendigen Übergangstechnologie Erdgasnutzung. Wichtig für die weitere Diskussion wird auch sein, inwieweit das in Deutschland und Europa geförderte Erdgas auch die ökonomisch interessanten anderen niederen Kohlenwasserstoffe enthält.



© Mimi Potter - Fotolia.com

Wo sind die Herausforderungen, Hürden und Hindernisse, um bei den Themen Digitalisierung, Internet of Things und Industrie 4.0 entscheidende Fortschritte zu machen?

Professor Dr. Kurt Wagemann: Die chemische Industrie wird unterschätzt, was Industrie 4.0 anbelangt. Andererseits wird derzeit Manches bewusst (noch) nicht gemacht, da es gilt, jeglichen Eingriff von außen in die Prozesssteuerung auszuschließen. Besonders kleine und mittelständische Unternehmen sind zurückhaltend, weil sie Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes haben. Wenn branchenübergreifende sichere IT-Lösungen gefunden werden, könnten Studien Recht behalten, die mit mehr als 50 Milliarden vernetzen Geräten in 2020 rechnen. Dann werden wir nicht mehr vom „Internet of Things" sprechen, sondern vom „Internet of Everything", also der vollständigen Vernetzung von Menschen, Prozessen, Daten und Geräten. Dadurch entstehen riesige Mengen an Daten, die es mittels hoher künstlicher Intelligenz zu ordnen und zu interpretieren gilt. Es muss quasi Ordnung ins Chaos gebracht werden, damit die entstehenden Daten wirklich zur Steigerung der Effizienz und Nachhaltigkeit beitragen. Hierfür benötigen wir eine noch nie dagewesene Intensität der Kooperation zwischen den Unternehmen, aber auch den beteiligten Organisationen wie Verbänden und wissenschaftlichen Gesellschaften. Damit geht einher, dass Industrie 4.0 auch in unserer Branche zu disruptiven Geschäftsmodell-Innovationen führen. Für die Unternehmen bedeutet dies ein sich rasch änderndes Marktumfeld und im Falle eines verspäteten Einsteigens in die digitalisierte Produktion/ Wertschöpfungskette eine hohe Gefahr, den Anschluss an die globale Konkurrenz und mögliche neue Player zu verpassen.

Dr. Wilhelm Otten: Die Digitalisierung der Geschäftsprozesse ist eine branchenübergreifende Entwicklung. Industrie 4.0 ist eine Initiative, die stark von der Fertigungsindustrie geprägt ist, doch auch für die Prozessindustrie wird die Vernetzung entlang der Supply Chain, des Asset Life Cycles und die vertikale Vernetzung in der Produktion Auswirkungen haben, obwohl die Prozessindustrie hier auf Grund der Anlagen- und Regelungsstrukturen gut aufgestellt ist.

Für die Prozessindustrie sehen wir zwei große Trends, die sich daraus entwickeln werden. Zum einen führen die geringeren Losgrößen in der Produktion unserer Kunden in der Fertigungstechnik in Verbindung mit einer Individualisierung der Produkte auch in der chemischen Industrie zu spezifischeren Produktanforderungen, häufigeren Produktwechseln, höhere Anzahl an Produktmodifikationen, schnelleren Produktzyklen und damit verbundenen kleineren Chargengrößen. Solche Produkte lassen sich in Batch-Anlagen oder zukünftig in modularen Anlagen flexibel und bedarfsgerecht herstellen. Die Weiterentwicklung der modu-laren Anlagen hin zu modularen Produktionssystemen ist eine Konsequenz aus Industrie 4.0.

Der zweite Trend geht einher mit der Öffnung unserer Anlagen in Richtung Internet und Cloud-Anwendungen. Damit sind Fernüberwachungen und die Fernsteuerung von Anlagen möglich. Die NAMUR ist gerade dabei, einen Arbeitskreis „Remote" zu gründen, der die vorhandenen Erfahrungen in der Chemie zusammenführen soll und die notwendigen Voraussetzungen und Anforderungen an einen Remote-Betrieb von Anlagen definieren wird.

In beiden Feldern gibt es teilweise gleiche, teilweise unterschiedliche Hürden und Hindernisse. Die entscheidende Basis für die Vernetzung sind gemeinsame Standards für flexible Schnittstellen. Die intelligente Normung dieser Schnittstellen, die eine sichere Funktion zulässt aber auch genügend Flexibilität, um die individuellen Anforderungen zu erfüllen, ist hier die Herausforderung. Beim Remote-Betrieb ist das alles entscheidende Thema „ IT-Sicherheit". Ein unautorisierter Zugriff auf unsere Anlagen muss ausgeschlossen werden

Dr. Thomas Zimmer: Industrie 4.0 ist eine deutsche Terminologie, die international so noch nicht bekannt ist. Die Herausforderung hier dürfte sein, den notwendigen Bedarf an exzellenten Ingenieuren zu decken, die die Ideen von „selbst kommunizierenden Fertigungen oder Prozessen" auch umsetzen können. Als weitere challenges sehe ich den hohen Investitionsbedarf, die notwendigen Lernkurven und nicht zuletzt auch ein Umdenken bei der Frage, inwieweit sich der Mensch aus den Fertigungprozessen zurückziehen kann oder soll. Das wird noch sehr spannend.



Das Thema Energiewende ist derzeit in aller Munde. Welchen Beitrag kann bzw. sollte Ihre Klientel dazu leisten. Wo sehen Sie den größten Handlungsbedarf?

Professor Dr. Kurt Wagemann: Wir als Dechema haben uns in den letzten Monaten sehr stark mit dem Thema Energiespeicherung auseinandergesetzt. Hier können Chemie und Verfahrenstechnik einen sehr wichtigen Beitrag leisten.

Übrigens beschäftigen sich zwei Finalisten des Achema-Gründerpreises mit diesem Thema. Strom zu speichern und auch wieder als Strom in das Netz abzugeben, ist das eine Konzept. Strom, wenn er gerade günstig ist, zur chemischen Produktion zu nutzen, ist das andere Konzept mit dem wir uns unter dem Titel „Elektrifizierung chemischer Prozesse“ beschäftigen. Momentan fehlt es für den erforderlichen Systemvergleich an den Daten und ebenso an stabilen politischen Rahmenbedingungen.

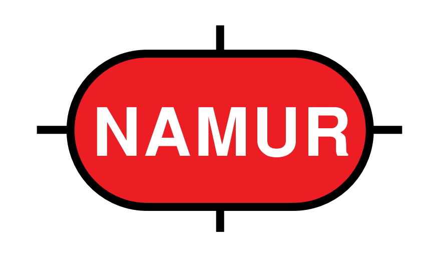
Dass Energieeffizienz immer und auch auf der Achema nach wie vor eines der heißesten Themen ist, muss ich kaum extra erwähnen.

Eine Ihrer derzeitigen Hauptaktivitäten ist die Bearbeitung der Themen aus dem Process-Net-Zukunftsworkshop vor zwei Jahren. Auch die Fachgemeinschaft Biotechnologie hat sich in der letzten Zeit mehrfach mit Papieren zur Zukunft der Biotechnologie geäußert. Wohin soll hier die Reise gehen?

Professor Dr. Kurt Wagemann: Viele der gesellschaftlich diskutierten Themen – Shalegas und Energiewende sind zwei Beispiele, dazu kommen aber auch Wassernutzung, nachwachsende Rohstoffe und Gesundheit – sind letztlich nur durch nachhaltige technologische Fortschritte zu lösen. Der Chemie, Verfahrenstechnik und Biotechnologie kommt dabei eine ganz wichtige Rolle zu. Gesellschaftlich wird das aber teilweise gar nicht so wahrgenommen. Unsere Aufgabe als technisch-wissenschaftliche Gesellschaft ist es in erster Linie, die Zukunftsthemen zu identifizieren und die Fachcommunity zu motivieren, Lösungen dafür zu entwickeln. Ganz wichtig ist aber auch der nächste Schritt: Dieses technologische Angebot jenseits unserer Fachkreise bekannt zu machen.

Dr. Thomas Zimmer: In der Pharmabranche gibt es auch Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz, hier insbesondere bei der chemischen Produktion von Wirkstoffen. Aber auch allgemeine Themen wie Energiefeffizienz in Gebäuden und Büros spielen eine Rolle.

Dennoch ist die Pharmabranche, gemessen an vielen anderen Prozessindustrien nicht der Spitzenreiter beim Energieverbrauch.



Was sind die derzeitigen Hauptaktivitäten der Namur?

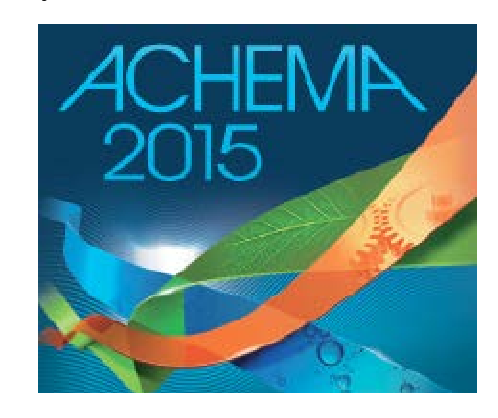
Dr. Wilhelm Otten: Wie in den letzten Jahren schon haben wir uns aufbauend auf unsere Strategie wieder konkrete Ziele für das Jahr 2015 gegeben. Im Bereich Internationalisierung wollen wir auch in den USA eine Interessenvertretung der Betreiber etablieren, wobei das nicht unbedingt unter der NAMUR-Flagge geschehen muss.

Bezüglich Industrie 4.0 führen wir unsere Standardisierungsinitiativen bezüglich Schnittstellen CAE/Prozessleitsysteme und Integration von Modulen in die Automatisierungssysteme weiter und starten, wie bereits erwähnt, mit einem Remote-Arbeitskreis.

Wir haben jetzt im Rahmen unseres Projekts „Smart“ die Voraussetzungen geschaffen, Ausfalldaten von Mess- und Regelgeräten noch gezielter zu erfassen und vor allem spezifischer auszuwerten. Und schließlich wollen wir unsere Prüfstandards weiterentwickeln und harmonisieren im Hinblick auf ein einheitliches Prüfsystem.

Auf der ISPE-Jahreskonferenz Anfang Mai beschäftigten Sie sich u.a. mit neuen Paradigmen in der Qualitätssicherung. Was sind das für Paradigmen?

Dr. Thomas Zimmer:: Ausgehend von neuen Möglichkeiten zur Prozesskontrolle, nämlich die Verarbeitung größter Datenmengen in Verbindung mit neuen Qualitätsstandards der ICH (International Conference on Harmonisation) sind die regulatorischen Anforderungen an diese Prozesskontrolle gestiegen. Die Herausforderungen bestehen darin, zu unterscheiden, wie man die gestiegenen Möglichkeiten und Anforderungen sinnvoll in die Praxis umsetzt. Es gibt ein „zuviel“ neben einem „zu wenig“. Das zu unterscheiden, braucht Kenntnisse und auch Dialogplattformen wo man sich austauschen kann. Die ISPE sieht eine ihrer Hauptaufgaben darin, genau das zu unterstützen.



Was wünschen Sie der Achema, was wünschen Sie sich (und Ihren Mitgliedern) von der Achema?

Professor Dr. Kurt Wagemann: Wir wünschen der Achema und allen ihren Teilnehmern (einschließlich unserer Mitglieder), dass wir fünf interessante und vielfältige Tage erleben, dass jeder einzelne viele für ihn interessante Informationen sammeln und Kontakte knüpfen kann. Die Achema kann positive Impulse für unsere Branchen setzen wie sonst keine andere Veranstaltung weltweit – wir wünschen uns, dass diese Impulse langfristig und weltweit Früchte tragen.

Dr. Wilhelm Otten: Die Achema lebt von dem intensiven Austausch zwischen den Herstellern und Betreibern in der Prozessindustrie und Chemie. Sie kann daher einen wesentlichen Beitrag leisten, Technologien in die Anwendung zu bringen. Die Basis dafür ist die Interaktion zwischen Ausstellern und Besuchern. Ich möchte alle unsere Mitglieder und natürlich auch die Hersteller ermuntern, diese Chance zu nutzen.

Dr. Thomas Zimmer: Innovation, Kommunikation und Dialog führen zur Inspiration, wie man Lösungen finden kann. Ein sehr spannender Prozess.

Kontakt

DECHEMA e.V.
Dr. Kathrin Ruebberdt
Theodor-Heuss-Allee 25 · 60486 Frankfurt am Main
presse@dechema.de · www.dechema.de

NAMUR
Dr. Wilhelm Otten
Tel. 06151 18 4611
wilhelm.otten@evonik.com · www.namur.net

ISPE - International Society for Pharmaceutical Engineering
Dr. Thomas Zimmer
Neckarstrasse 16 · 55296 Harxheim
tzimmer@ispe.org · www.ispe.org

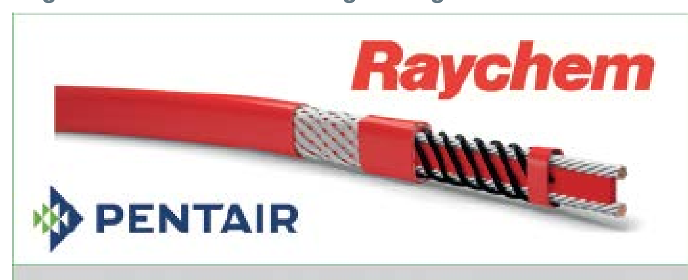
Neue Halle für Spezialkreisel-Pumpenhersteller



Bungartz ist als Hersteller von Spezialkreiselpumpen für schwierige und komplexe Förderaufgaben bekannt. Durch den Bau einer neuen Maschinenhalle wurde der Fertigungsstandort in Euskirchen / Eifel nochmals erweitert. Mit einem allenartigen Anbau für einen Online-Prüfstand begannen im Jahr 2000 die Ausbauten. Die gute Geschäftsentwicklung und der damit einhergehende latzbedarf führten 2012 zum Bau iner modernen Montagehalle. Seit November 2014 ergänzt die neue Halle, die den kompletten Maschinenpark beherbergt, die moderne Fertigung. Für das weitere Wachstum sieht Frank Bungartz (s. Abb. vor dem Funktionsmodell der V-AN) das Unternehmen gut gerüstet. „Unsere Pumpen der Serie V-AN sind weltweit im Einsatz. Die von uns als Sonderphysik bezeichneten Eigenschaften sind einzigartig“, so der Dipl.-Ing. Begreifen kommt von Anfassen. Bei Bungartz ist es Tradition auf Messeständen Funktionsmodelle der Pumpen zu zeigen.
Auf der ACHEMA in Halle 8, Stand C1 präsentiert das Unternehmen die V-AN.

www.bungartz.de

PSG Petro Service übernimmt den Geschäftsbereich Begleitheiztechnik von PA Ingenieurgesellschaft



- Heizkabel und Regler
- Rohrbegleitheizungen (Turn Key)
- Heiz- und Isoliermanschetten

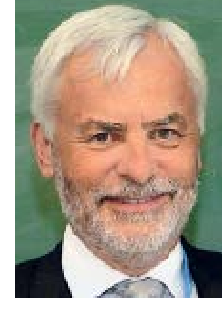
PSG Petro Service hat zum 1. März Geschäftsbereich Begleitheiztechnik der PA Ingenieurgesellschaft übernommen. Darüber hinaus wird PSG Vertriebspartner von Pentair Thermal Management und bietet neben dem Vertrieb von Raychem-Produkten zukünftig auch Komplettlösungen rund um die Begleitheiztechnik inklusive Montageleistungen an. PSG setzt bereits seit mehr als 25 Jahren Raychem-Heizbänder ein, die Produktpalette von PSG reicht von Luftverteilern über mehr als 2.500 verschieden Messgas- und Analysenleitungen bis hin zu komplexen Probenaufbereitungssystem in schlüsselfertig ausgerüsteten Analysenhäusern.

www.psg-petroservice.de

Effizienz zahlt sich aus

Wer die Energieeffizienz seiner Druckluftanlage verbessert, kann doppelt profitieren. Zum einen senken die Maßnahmen den Strom- und/oder Wärmeverbrauch und damit die Betriebskosten signifikant. Zum anderen können Unternehmen effizienzsteigernde Investitionen im Bereich der Drucklufterzeugung vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) mit bis zu 30% fördern lassen. Die BAFA-Förderung unterstützt den Ersatz einzelner Anlagen oder Aggregate durch hocheffiziente Anlagen oder Aggregate in definierten Querschnittstechnologien, unter anderem von Drucklufterzeugern sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Drucklufterzeugern. Es muss sich dabei immer um eine Ersatzinvestition handeln. Lediglich bei der Nachrüstung von Wärmerückgewinnungseinrichtungen werden auch Neuinvestitionen gefördert. Förderfähig sind Investitionen mit einem Netto-Investitionsvolumen von mindestens 2.000 EUR bis maximal 30.000 EUR, einschließlich der damit in unmittelbarem Zusammenhang stehenden Nebenkosten für Planung und Installation. Gefördert werden hocheffiziente Drucklufterzeuger, die mit einem Druckniveau zwischen 3 und 15 bar Überdruck arbeiten. Um die Förderung beantragen zu können, muss das Unternehmen die im Maßnahmenkatalog des BAFA geforderte Effizienzsteigerung „nachweisen“. www.atlascopco.de

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hirsch übernimmt Vorsitz der DGM



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Hirsch vom Aluminiumkonzern Hydro wurde als Vorstandsvorsitzender für die Jahre 2015 und 2016 einstimmig gewählt. Im Rahmen der Werkstoffwoche erfolgt die Wahl durch die Mitgliederversammlung. Damit tritt Hirsch die Nachfolge von Prof. Dr. Hans-Jürgen Christ an. Neben seinen Tätigkeiten in der DGM ist Jürgen Hirsch seit 2001 auch apl. Professor für Metallkunde an der RWTH Aachen und gibt sein Wissen an die Studenten weiter. Als Senior Scientist im F&E-Zentrum Bonn von Rolled Products ist er seit Jahren damit betraut, für die Hydro enge Kontakte mit Wissenschaftsverbänden, dem wissenschaftlichen Nachwuchs und mit Gremien der Wissenschaftsförderung zu entwickeln und zu pflegen. Die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde (DGM) ist die größte und renommierteste technisch-wissenschaftliche Fachgesellschaft im Fachgebiet der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik in Europa. www.dgm.de

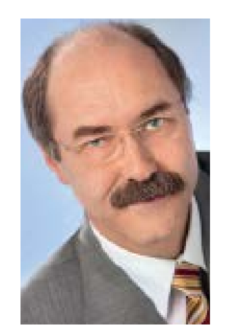
VCI: Leichte Belebung im deutschen Chemiegeschäft

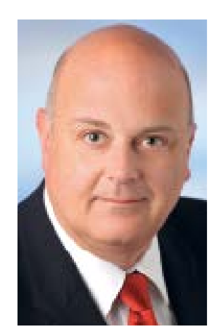
Die chemisch-pharmazeutische Industrie ist im ersten Quartal 2015 auf einen moderaten Wachstumskurs zurückgekehrt. Das geht aus dem aktuellen Quartalsbericht hervor, den der Verband der Chemischen Industrie (VCI) veröffentlicht hat. Demnach stieg die Produktion in Deutschlands drittgrößter Branche von Januar bis März im Vergleich zum Vorquartal wieder an. Die Chemie konnte dabei von der stabilen Weltkonjunktur und der wirtschaftlichen Erholung in Europa profitieren. Mittlerweile erfasst die Belebung auch die Grundstoffsparten. Der Branchenumsatz ging dennoch zurück. Wegen des Wettbewerbsdrucks waren die Unternehmen gezwungen, ihre Preise für Chemieprodukte den gesunkenen Rohstoffkosten anzupassen. www.vci.de

Titelstory

Alles aus einer Hand

Hydrieranlagen von Ekato


Werner Himmelsbach, Leiter Forschung & Entwicklung, Ekato


Peter Rojan, Leiter Process Plant Solutions Group, Ekato

Die Planung und der Bau verfahrenstechnischer Anlagen ist eine komplexe, interdisziplinäre Aufgabe. Seitens der Entwicklung müssen die einzelnen Verfahrensschritte erarbeitet und von Engineeringteams in industrielle Anlagentechnik umgesetzt werden. Dabei gibt es zahlreiche Schnittstellen zwischen allen Projektbeteiligten aus den verschiedenen Disziplinen. Werden die Schnittstellen professionell koordiniert, ist es möglich, innerhalb weniger Monate ein skalierbares und wirtschaftliches Verfahren auszuarbeiten und anschließend in eine ausführungsfertige Apparate- und Anlagenplanung umzusetzen. Die Ekato Rühr- und Mischtechnik hat dafür ein neues Geschäftsfeld „Process Plants" aufgebaut und bietet für ausgewählte Anwendungen wie z.B. Hydrierungen nicht nur das Rührwerk, sondern auch die Anlagentechnik an.

Hydrierungen sind Bestandteil vieler Syntheseschritte in der Produktion von Spezial- und Massenchemikalien, Pharmawirkstoffen oder Rohstoffen für die Nahrungsmittel- und kosmetische Industrie. Die Mechanismen und Thermodynamik der Hydrierung üblicher Molekülbestandteile wie Mehrfachbindungen, Nitro- oder Carbonylgruppen usw. sind in der Regel bekannt. Bei der Wahl geeigneter Katalysatoren und Betriebsbedingungen weisen diese oft stark exothermen Reaktionen meist auch sehr hohe Geschwindigkeiten auf. Die Auslegung des Reaktors erfolgt auf Basis von Pilotversuchen, bei denen mit dem später geplanten Rührsystem und bei skalierbaren Betriebsbedingungen gearbeitet wird, s. Abb. 1.

Der Ekato-Hydrierreaktor gemäß Abb. 2 mit der Kombibegasung ermöglicht den schnellen Transport des Wasserstoffs aus der Gas- in die flüssige Phase und die gleichzeitige Abfuhr der Reaktionswärme und erlaubt so eine Fahrweise nahe an den Laborbedingungen. Die Gaseinspeisung erfolgt am unteren Rührer, dem Primärdispergierer und wird über den Behälterdruck geregelt. Die oben angeordnete selbstansaugende Turbine rezirkuliert permanent Wasserstoff aus dem Gasraum. Damit ist eine homogene Verteilung des gelösten Wasserstoffs im gesamten Volumen sichergestellt, was neben einem hohen Umsatz auch ein Minimum an Nebenprodukten garantiert. Die in den Reaktor integrierten Wärmetauscher stellen ausreichend Fläche zur Abfuhr der Reaktionswärme zur Verfügung.

Die Hilfesysteme des Reaktors

Ein wichtiger Bestandteil des Reaktors ist das Heiz-/Kühlsystem. Aus apparate- und regelungstechnischen Gründen wird es meist vermie-

den, die Wärmetauscher direkt mit Dampf und Kühlwasser im Wechsel zu beaufschlagen. Stattdessen geht man über einen Kühlmittelkreislauf, der seinerseits mit Dampf bzw. Kühlwasser betrieben und dessen Temperatur von der Reaktortemperatur in einer Kaskadenschaltung geregelt wird. Die Ausführung des Heiz-/Kühlsystems und Auswahl des Mediums werden von den geforderten Temperaturen und verfügbaren Primärenergieträgern bestimmt (s. Abb. 3).

Ebenso bedeutend sind das Dosieren und die anschließende Abtrennung des Katalysators, ggf. auch mit einer kombinierten Rückführung/Ausschleusung. Beides stellt eine oft unterschätzte Herausforderung dar. Zunächst werden Katalysatoren in unterschiedlichen Konsistenzen und Gebinden angeliefert. Von trockenen Pulvern für noch nicht aktivierte bis zu wasser- oder ölfeuchten Schlämmen für pyrophore Katalysatoren reicht hier die Bandbreite. Zunächst muss der Katalysator sicher aus dem Gebinde in die Anlage überführt und dann für den Batchbetrieb präzise portioniert werden. Die Lösungen hierfür reichen von manuellen Operationen, teilautomatisierten Umfüll- und Dosiervorrichtungen bis hin zu vollautomatisierten Katalysatorvorlagen für mehrere Ansätze. Die Abtrennung der Katalysatoren erfolgt in der Regel mit Filtern, die Spanne reicht auch hier vom Handbetrieb bis zum automatisierten Betrieb mit Überwachung der Beladung durch Differenzdruckmessung, Kuchenwaschung, Abreinigung und Austrag. Die Auswahl und Auslegung der Anlagen zum Katalysator-Handling basieren im Wesentlichen auf dem Erfahrungswissen des Anlagenbauers und dem Automatisierungsgrad bzw. der Betriebsphilosophie des Anlagenbetreibers.

Die weitere Peripherie des Reaktors besteht aus Vorlagen für Ausgangsstoffe und Lösungsmittel sowie Behältern zur Aufnahme der Produkte, aus Vorrichtungen zur Dosierung und Bilanzierung der Reaktanden, Sicherheitseinrichtungen zur Inertisierung und Notentlastung des Systems, Abfuhr und Behandlung des Abgases usw. Auch wenn diese Anforderungen mit Komponenten gemäß dem Stand der Verfahrenstechnik konzipiert werden, müssen sie doch sorgfältig aufeinander abgestimmt sein, um sowohl kostspielige Überdimensionierungen wie auch spätere Engpässe im Betrieb zu vermeiden.

Das Engineering

Die Arbeitsabläufe im Anlagen-Engineering sind weitgehend standardisiert, deren Dokumentation erfolgt gemäß DIN EN 28000-1. Darüber hinaus sind im Einzelfall zusätzliche spezifische Anforderungen des Auftraggebers zu berücksichtigen. Im Conceptual Design einer Hydrieranlage werden aus den Labordaten insbesondere der Reaktortyp mit seinen Betriebsbedingungen, der Katalysator und die Möglichkeiten seiner Einbringung in die Anlage sowie der späteren Abtrennung festgelegt. Das nachfolgende Basic Engineering legt auf Basis der Produktmengen und den zur Verfügung stehenden Energien die Dimensionen der Hauptkomponenten fest. Gleichzeitig wird in dieser Projektphase das Rohrleitungs- und Instrumentenschema als das führende Dokument zur weiteren Planung erstellt.

Pilotversuche zur Vervollständigung der Verfahrensentwicklung und der Scale up zur Dimensionierung des Reaktors sind ein wichtiges Instrument für eine funktionale und kostengünstige Lösung. Minimale Investitions- und Betriebskosten und ein zuverlässiger Betrieb der Anlage können nur dann erreicht werden, wenn die Verfahrensentwicklung, das Reaktorkonzept, das Basic Engineering und die Dimensionierung der Hauptapparate aus einer Hand, d.h. vom Lieferanten des Reaktors, kommen. So können mit der genauen Kenntnis der Wirkungsweise eines Rührsystems wie der beschriebenen Kombi-Begasung die erzielbaren Stoff- und Wärmeübergangsleistungen berechnet werden. Hinzu kommt bei modernen Reaktoren mit hohen chemischen Umsätzen eine hohe Leistungsdichte des Rührwerks mit entsprechenden dynamischen, hydraulischen Lasten auf Einbauten sowie die Wärmeübertrager im Reaktor. Nur die genaue Kenntnis der Strömungsverhältnisse ergibt präzise Eingangsdaten für die Finite-Elemente-Analyse dieser Teile, so dass im Hinblick auf Dauerfes-



Abb. 1: Versuchsreaktor im Ekato-Technikum (ELA 5)

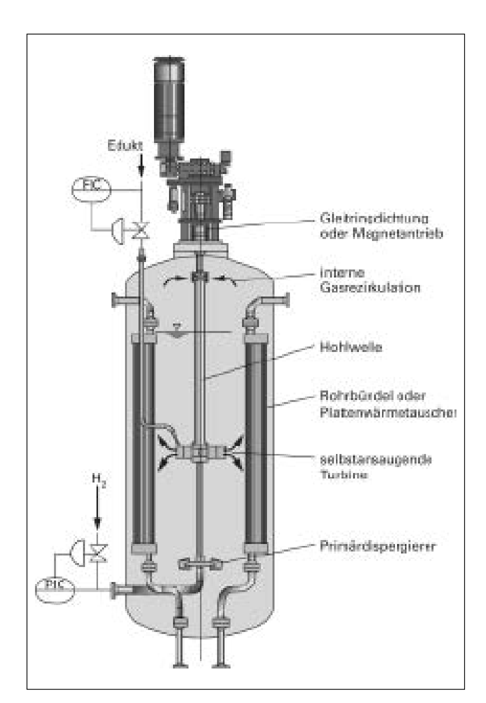


Abb. 2: Ekato-Kombibegasung mit interner Gasrezirkulation und Wärmetauschern im Reaktor

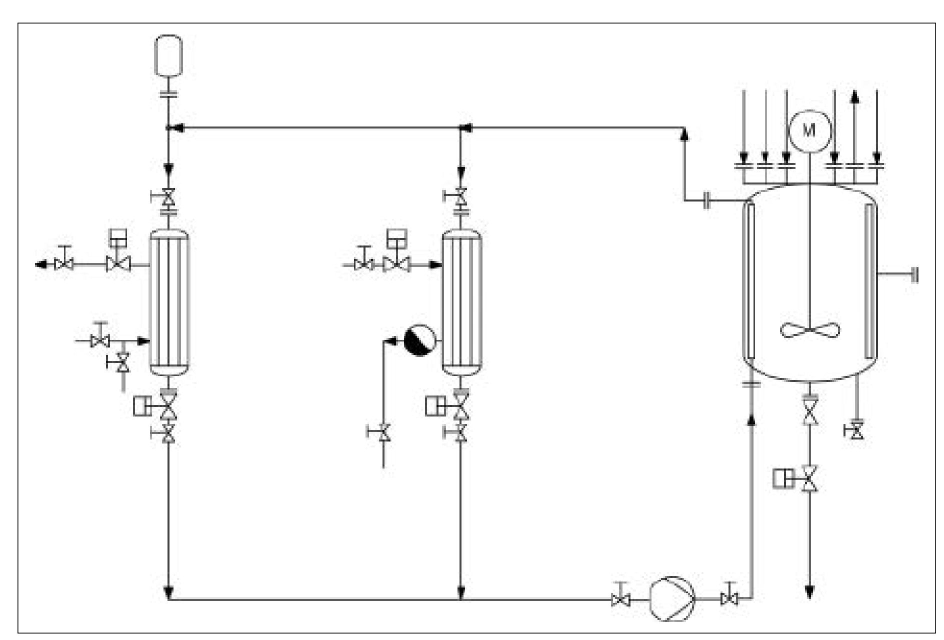


Abb. 3: Heiz-/Kühlsystem eines Reaktors (vereinfacht)

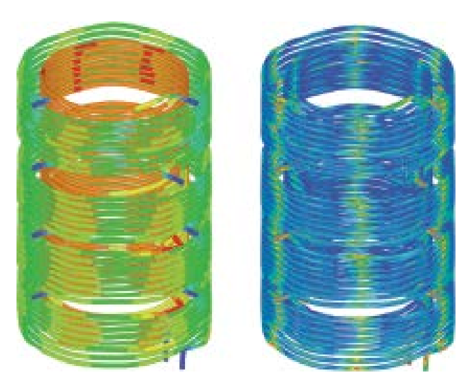


Abb. 4: Finite-Elemente Berechnung eines Doppelschlangen-Wärmetauscher, hier Verformungen und Spannungen

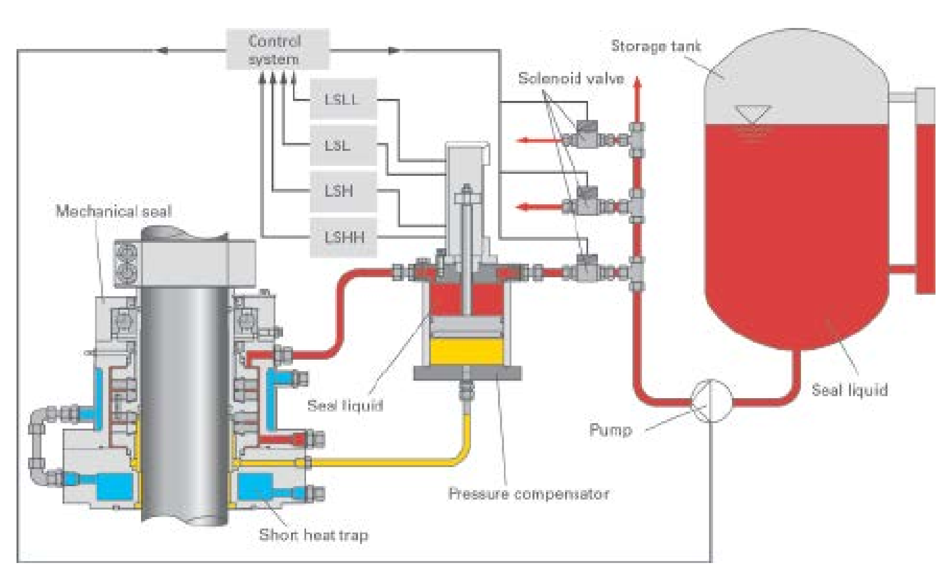


Abb. 5: Gleitringdichtung mit Versorgungsanlage mit selbsttätiger Nachführung des Sperrdrucks

tigkeit und Resonanzsicherheit eine optimale Konstruktion möglich ist (s. Abb. 4).

Im Detail Engineering werden das R&I-Schema vervollständigt, Apparate und Maschinen, Rohrleitungen, Messstellen und Regelkreise definiert und spezifiziert, Elektro- und Programmablaufpläne erstellt, Aufstellungspläne und die Konstruktion des Stahlbaus abgeschlossen usw., so dass die Beschaffungs- und Montagephase beginnen kann. Diese Arbeiten können nur mit einem über alle Projektphasen durchgängigen Planungstool auf Datenbankbasis wirtschaftlich durchgeführt werden.

Die Sicherheit

Der Betrieb von Hydrieranlagen birgt zwar eine Reihe von Risiken für Anlage, Mensch und Umwelt, die aber sicher beherrschbar sind und im Folgenden grob skizziert werden. Zunächst ist die Hauptreaktion mit meist starker Exothermie zu berücksichtigen. Sollte die Kühlleistung nicht ausreichen, wird bei Überschreiten einer kritischen Temperatur ein „Not-Halt" mit Stillstand des Begasungssystems ausgelöst. Der Stofftransport aus der Gasphase kommt unmittelbar zum Erliegen und die Reaktion zum Stillstand, der Reaktor kann bei unterbrochener Wasserstoffzufuhr in einen sicheren Zustand überführt werden. Sollten thermisch instabile Reaktanden eingesetzt werden, so ist dies einer gesonderten Risikobetrachtung zu unterwerfen.

Das Katalysatorhandling erfordert eine sorgfältige Betrachtung. Insbesondere der Austrag der aktivierten und damit oft pyrophoren Metalle ist kritisch, da sie als Zündquellen wirken und im Verbund mit Lösungsmitteln beim Kontakt mit der Luft zu Verpuffungen führen können. Hier bieten sich Lösungen wie das Verdrängen des Lösungsmittels mit Wasser, geschlossener Austrag in inertisierte Gebinde oder die kontrollierte Deaktivierung in einem weiteren Reaktor an.

Der Betriebsdruck von Hydrierreaktoren liegt im Bereich bis 100 bar, in einigen Fällen auch darüber. Die Ausführung aller drucktragenden Teile nach den nationalen oder internationalen Regelwerken und Standards obliegt dem Engineering. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Abdichtung rotierender Wellen an Pumpen und Rührwerken durch mehrfachwirkende Gleitringdichtungen oder Magnetkupplungen zu richten. Die Ausrüstung der Anlage erfolgt gemäß den jeweiligen Explosionsschutzrichtlinien, insbesondere auch für Wasserstoff mit der Zuweisung zur entsprechenden Explosionsgruppe.

Ein Bauteil mit elementarer Sicherheitsfunktion ist die Wellenabdichtung des Rührwerks. Hier kommen doppelt wirkende Gleitringdichtungen, bei Drücken über 100 bar auch dreifach wirkende mit abgestuften Sperrdrücken zum Einsatz. Mit einer Versorgungsanlage gemäß Abb. 5 führt der ohne Fremdenergie selbsttätige Druckübersetzer den Sperrdruck immer dem Behälterdruck nach. Damit ist eine weitgehende Entlastung der produktseitigen Gleitringpaarung und damit erhöhte Betriebssicherheit und Lebensdauer gewährleistet.

Die für Gleitringdichtungen systembedingte Leckage kann automatisch aus einem Vorratsgefäß nachgespeist werden. Die Nachspeiseintervalle geben Aufschluss über den Verschleißzustand der Dichtung und lösen Maßnahmen im Zuge einer zustandsorientierten Instandhaltung aus.

Im Zuge einer Risikoanalyse werden abschließend alle Gefährdungen aus chemischen oder physikalischen Ereignissen, die aus dem regulären oder davon abweichenden Betrieb entstehen können, beurteilt. Hierzu kommen unterschiedliche, oft betreiberspezifische Methoden zum Einsatz, die aber letztlich die Gefährdungen immer nach Eintrittswahrscheinlichkeit und Tragweite bewerten. Daraus werden dann technische oder organisatorische Maßnahmen abgeleitet, die die Wahrscheinlichkeit und/oder Tragweite verringern. Auch hier kann ein Hersteller, der die Funktion des Engineerings mit übernimmt, ein wertvoller Partner mit detailliertem Wissen zum Verfahren und den eingesetzten Komponenten und deren Zusammenspiel innerhalb der Anlage sein.

Zusammenfassung

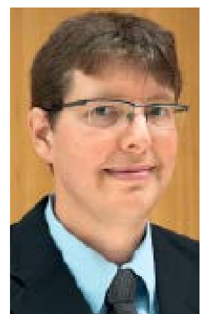
Der zunehmende Wettbewerbsdruck bei Anlagenbetreibern erfordert eine rasche Umsetzung von Investitionsprojekten von der Verfahrensentwicklung bis zur Inbetriebnahme. Die Pilotierung, der Scale-up und das Engineering aus einer Hand gewährleisten neben kurzen Realisierungszeiten auch eine technisch und betriebswirtschaftlich optimale Anlagentechnik. Dafür bietet Ekato mit dem neuen Geschäftsfeld „Process Plants" neben den reaktionstechnischen Grundlagen jetzt auch das benötigte Methodenwissen, Engineering-Ressourcen und Erfahrungen aus der eigenen Fertigungspraxis.

Ekato auf der Achema

Halle 5.0, Stand D42

Kontakt

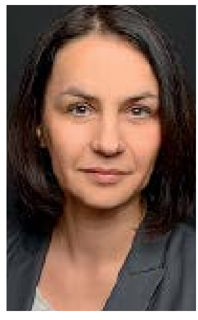
EKATO Holding GmbH
Postfach 1110 · 79641 Schopfheim
Tel.: +49 - 7622 - 29 0
info@ekato.com · www.ekato.de



Dr.-Ing. Jan Schöneberger,
Process Engineer,
Chemstations Europe



Dr. -Ing. Moritz Wendt,
Process Engineer,
InfraServ. Knapsack



Dipl.-Ing. Gordana Hofmann-Jovic,
Leitung Prozess- und Verfahrenstechnik,
InfraServ Knapsack



Prof. Dr. Armin Fricke,
Geschäftsführer,
Chemstations Europe

Produktwechselzeiten verkürzen

Computergestützte Simulation der Produktionsprozesse

Die rigorose computergestützte Simulation der Produktionsprozesse hilft, verschiedene Rohstoff-Produkt-Szenarien in kurzer Zeit zu analysieren und zu bewerten. Die Minimierung der durch die Produktwechselzeit bedingten Produktionsausfälle mit Hilfe des Prozesssimulators Chemcad ist Gegenstand dieses Beitrages.

Verschiedene Produkte mit nur einer Produktionsanlage herzustellen ist nicht erst seit dem wachsenden Fokus auf Rohstoffwandel und Energiewende für Anlagenbetreiber attraktiv. Die flexible Produktion ist ein wichtiger Bestandteil zur Umsetzung dieser Megatrends. Während sich an den Anlagenlebenszyklen von 20 bis 40 Jahren nichts geändert hat, verkürzen sich die Produktlebenszyklen. Zudem ändern sich Art, Qualität, Preis und Verfügbarkeit der zur Produktion benötigten Ressourcen in der globalisierten Welt immer schneller. Es ist also von wirtschaftlichem Vorteil wenn die Produktion flexibel auf solche Änderungen reagieren kann, gegebenenfalls auch mit veränderten oder mit neuen Produkten.

Die rigorose computergestützte Simulation der Produktionsprozesse hilft, verschiedene Rohstoff-Produkt-Szenarien in kurzer Zeit zu analysieren und zu bewerten. Hierbei werden thermodynamische und apparative Beschränkungen konsequent berücksichtigt. Ohne die Simulation wären zahlreiche kosten- und zeitaufwändige Versuche an den Produktionsanlagen notwendig um die neuen Szenarien zu verifizieren. Während dieser Versuche können die Anlagen in der Regel nicht zur Produktion genutzt werden.

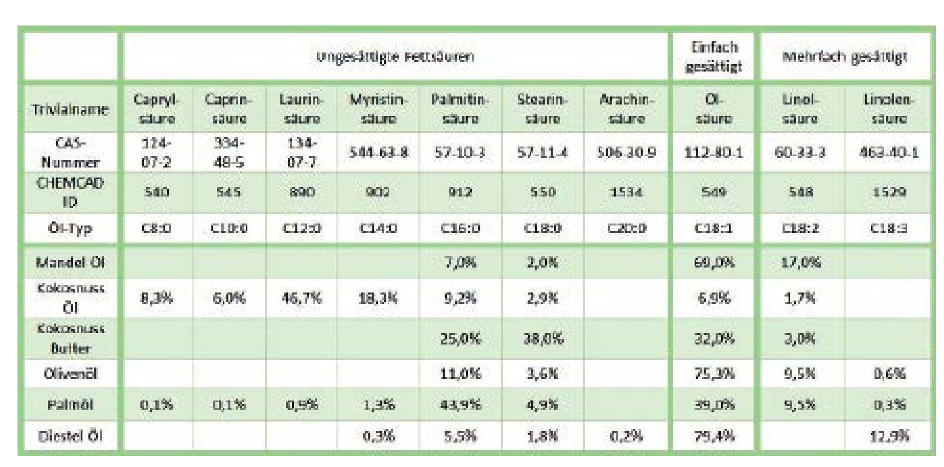
Sind die verschiedenen, im Idealfall optimierten, einzelnen Betriebsparameter einer Produktionsanlage für die einzelnen Szenarien bekannt, so kommt es nur noch während der Umstellung von einer Produkt-Rohstoff-Kombination zu einer anderen zu Produktionsausfällen. Der Prozesssimulator Chemcad kann dabei helfen, die produktwechselzeitbedingten Produktionsausfälle zu minimieren.

Fallbeispiel Oleochemie

Die oleochemische Industrie hat es als Verwerter von Naturprodukten und Recyclestoffen traditionell mit schwankenden Zusammensetzungen in den Ausgangstoffen ihrer Prozesse zu tun. Um für nachgeschaltete Prozesse weitgehend gleichbleibende Feed-Bedingungen zu schaffen, kann eine Destillationsanlage vorgeschaltet werden, in der die starken Schwankungen in der Zusammensetzung der Rohstoff-Öle auf ein vorgegebenes Maß reduziert werden.

Eine solche Destillationsanlage ist Gegenstand dieser Fallstudie. Tabelle 1 zeigt die Zusammensetzung verschiedener Rohstoff-Öle. Man erkennt, dass selbst die reinen Rohstoff-Öle ein breites Spektrum an chemischen Zusammensetzungen bieten. Bei der Verwendung von Ölgemischen und der Verwertung von recycelten Ölen kommt es zu weiteren Kombinationsmöglichkeiten.

Dennoch kann mit zwei nacheinander geschalteten Destillationskolonnen das Spektrum der einzelnen Fettsäuren gut eingegrenzt werden. Dabei werden in der ersten Destillation die unerwünschten Leichtsieder abgetrennt und in der zweiten Destillation die unerwünschten Schwersieder. In Abbildung 1 ist das Fließbild einer solchen zweistufigen Destillationsanlage dargestellt. Betrachtet werden hier beispielhaft ein schweres und ein leichtes Rohstoff-Öl, für welche durch Destillation je ein Produkt-Öl Spektrum erreicht werden soll.



	Ungesättigte Fettsäuren							Einfach gesättigt	Mehrfach gesättigt	
Trivialname	Capryl-säure	Caprin-säure	Laurin-säure	Myristin-säure	Palmitin-säure	Stearin-säure	Arachin-säure	Öl-säure	Linol-säure	Linolen-säure
CAS-Nummer	124-07-2	334-48-5	134-07-7	544-63-8	57-10-3	57-11-4	506-30-9	112-80-1	60-33-3	463-40-1
CHEMCAD ID	540	545	890	902	912	550	1534	549	548	1529
Öl-Typ	C8:0	C10:0	C12:0	C14:0	C16:0	C18:0	C20:0	C18:1	C18:2	C18:3
Mandel Öl					7,0%	2,0%		69,0%	17,0%	
Kokosnuss Öl	8,3%	6,0%	46,7%	18,3%	9,2%	2,9%		6,9%	1,7%	
Kokosnuss Butter					25,0%	38,0%		32,0%	3,0%	
Olivenöl					11,0%	3,6%		75,3%	9,5%	0,6%
Palmöl	0,1%	0,1%	0,9%	1,3%	43,9%	4,9%		39,0%	9,5%	0,3%
Diestel Öl				0,3%	5,5%	1,8%	0,2%	79,4%		12,9%

Tabelle 1: Zusammensetzung verschiedener Öle aus nachwachsenden Rohstoffen

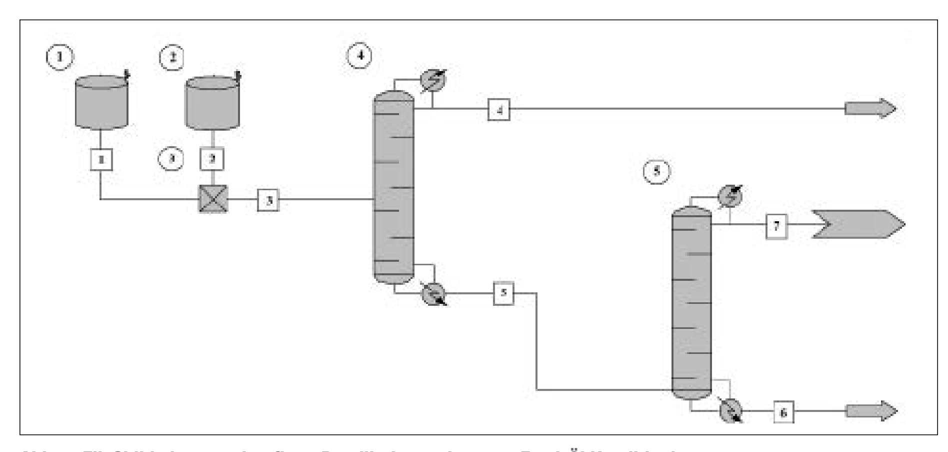


Abb. 1: Fließbild einer zweistufigen Destillationsanlage zur Feed-Öl Konditionierung

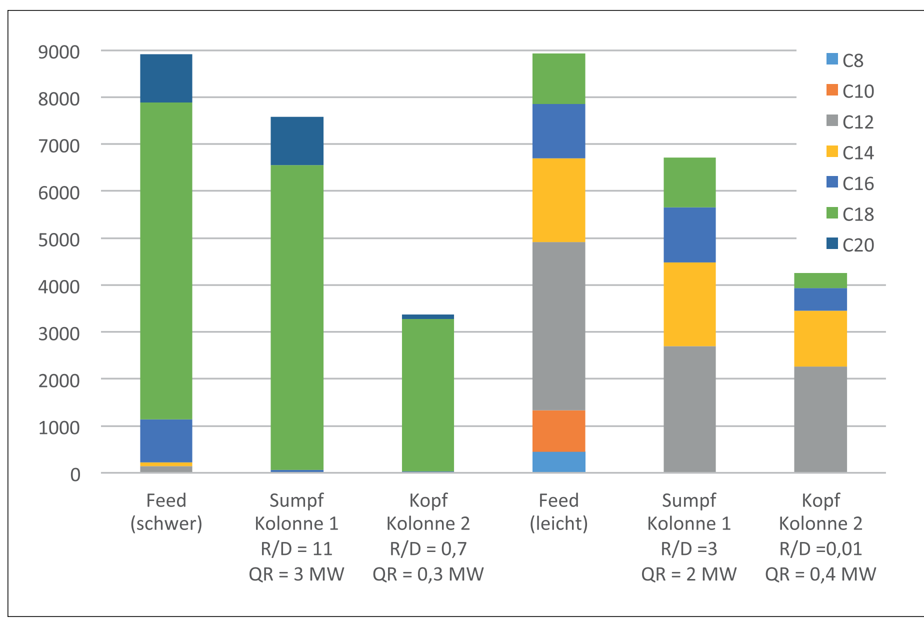


Abb. 2: Veränderung der Zusammensetzung der Ströme entlang des Prozesses mit optimalen Betriebsparametern.

Optimale Betriebszustände

Fixiert man die Kolonnendrücke, so verbleiben je Kolonne zwei freie Variablen. In diesem Beispiel wurden das Rücklaufverhältnis (R/D) und die Verdampferleistung (QR) als Designvariablen gewählt. Als optimaler Betriebszustand wird hier der Betriebspunkt bezeichnet in dem der Produktstrom maximal ist. Die Utilitykosten werden also gegenüber den Feedkosten vernachlässigt. Zur Optimierung wird der in Chemcad implementierte „Process Optimizer" eingesetzt. Die Ergebnisse der Optimierungsrechnungen sind in Abbildung 2 dargestellt. Im Falle des schweren Rohstoff-Öls werden 38 % der Feedmasse bzw. 48 % der C18-Fettsäure in das Produkt übernommen, im Falle des leichten Rohstoff-Öls sind es 48 % bzw. 63 % der C12-Fettsäure.

Rohstoff-Produkt-Wechsel

Um den Wechsel vom leichten zum schweren Produkt zu simulieren, müssen die Speicherterme berücksichtigt werden. Das Volumen der Rohrleitungen kann gegenüber den Volumina der einzelnen Kolonnenböden und der Wärmetauscher (Kopfkondensator und Verdampfer) vernachlässigt werden. Mit dieser Annahme lässt sich das bisher stationär betrachtete Flowsheet ohne Veränderungen in ein dynamisches Flowsheet umwandeln. Um das Speicherverhalten der Kolonnen korrekt wiederzugeben sind aber noch zusätzliche Annahmen und Angaben notwendig. Für Kopfkondensator und Kolonnensumpf mit Verdampfer kann durch eine stabile Füllstandsregelung von konstanten Volumina ausgegangen werden. Der Durchmesser der Kolonnen kann basierend auf einer Flutpunktberechnung mit dem in Chemcad integrierten Sizing Tool berechnet werden. Um den variablen Flüssigkeitsfüllstand auf den

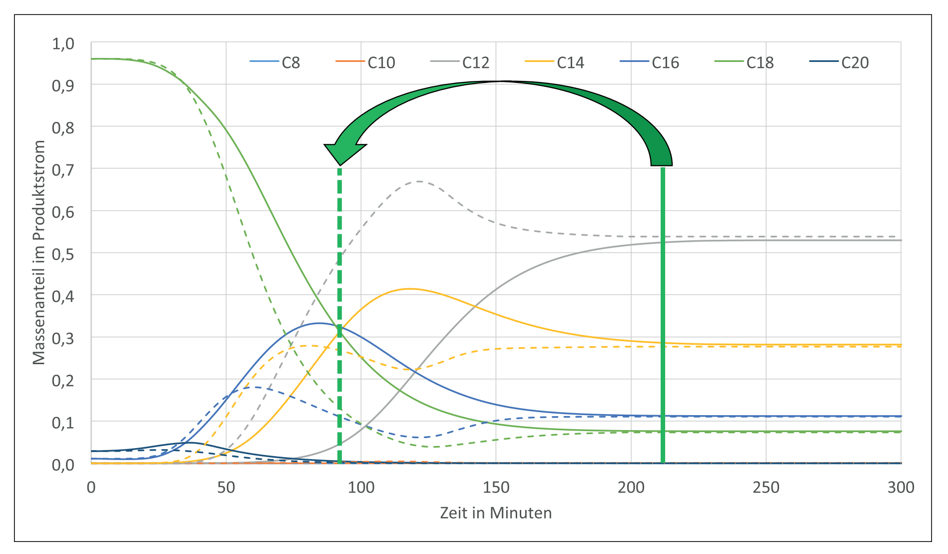


Abb. 3: Verlauf der Produktstromzusammensetzung bei konservativer und optimierter Strategie (gestrichelt). Die senkrechten Linien zeigen das Erreichen der Produktspezifikation und der Pfeil die Reduktion der Produktwechselzeit.

Process Simulation Cup 2015



Für Studierende hat Chemstations einen Wettbewerb aufgesetzt: den Process Simulation Cup 2015. Jeden Monat gibt es Preise und Auszeichnungen zu gewinnen! Studierende können ihre Lösungsvorschläge für die Sprünge der Designvariablen einreichen und erhalten unmittelbar die mit diesen berechnete Produktwechselzeit.

www.process-simulation-cup.com

einzelnen Kolonnenböden zu berechnen, sind zusätzliche geometrische Angaben notwendig, wobei auch hier das Chemcad Sizing Tool bei der Ermittlung hilft.

Die Umstellung der Betriebsparameter erfolgt mit Rampen über einen Zeitraum von 30 Minuten, um keine zu sprunghaften Änderungen der Größen hervorzurufen und dem Operator die Möglichkeit zum Eingreifen zu lassen. Erlaubt man den Start der Rampen bereits zum Zeitpunkt des beginnenden Feedwechsels, so beläuft sich die Zeit bis zum Erreichen der Produktspezifikation auf 213 Minuten.

Dynamische Optimierung

Der CHEMCAD „Process Optimizer" kann auch zur Optimierung dynamischer Prozesse verwendet werden. Optimierungsziel hier ist es, die Zeit bis zum Erreichen der Produktspezifikation zu minimieren. Als Entscheidungsgrößen werden die Zielwerte der Rampen gewählt. Die Betriebsparameter sollen also entsprechend den oben beschriebenen Strategien nur einmal verändert werden. Doch selbst mit dieser Einschränkung lässt sich die Produktwechselzeit um mehr als die Hälfte auf 93 Minuten reduzieren wie in Abbildung 3 gezeigt wird.

Bei dem gefundenen Szenario der minimalen Produktwechselzeit handelt es sich nicht im mathematischen Sinne um ein Optimum. Häufig ist es jedoch nicht entscheidend das globale Minimum der Zielfunktion zu finden. Für den Betrieb zahlt sich die Optimierungsrechnung bereits aus, wenn die Produktwechselzeit reduziert wird.

Globales Optimum und Process Simulation Cup

Führt man die Optimierung mit zusätzlichen Punkten der Designvariablen durch, so kann die Produktwechselzeit weiter reduziert werden, das Optimierungsproblem wird aber komplexer. Mit dem OTS Modus (Operator Training System) kann auch ganz auf Rampen verzichtet werden und stattdessen können die Regelventile für Rücklauf und Dampfzufuhr zeitlich frei verstellt werden.

Wie weit lässt sich die Produktwechselzeit noch reduzieren und wie groß ist das Potential, wenn mehr als ein Sprung der Designvariablen erlaubt wird? Diese Fragen werden im Process Simulation Cup 2015 beantwortet. Ziel ist es für den gegebenen Prozess das globale Minimum der Produktwechselzeit zu finden (siehe Infokasten).

Erfolgreiche Umsetzung in der Praxis

Die Produktwechselzeit und das Potential zu ihrer Reduzierung sind für jede Anlage und jedes Rohstoff-Produkt-Szenario unterschiedlich. Außerdem muss abgewogen werden, wie detailliert das dynamische Prozessmodell sein muss, beispielsweise in Bezug auf geometrische Daten.

Für die beschriebene Umsetzung bietet InfraServ Knapsack in Zusammenarbeit mit Chemstations entsprechende Dienstleistungen an. So wurden beispielsweise für einen Kunden aus der Oleochemie die Produktwechselzeiten für 12 Rohstoff-Produkt-Szenarien reduziert und über die zusätzlich gewonnene Produktionszeit noch der Rohstoff- und Energieeinsatz veringert.

Fazit

Chemcad bringt in einem Paket alle benötigten Werkzeuge für die stationäre und die dynamische Simulation sowie für die Optimierung von Prozessen mit. Durch die vollständige Integration der Tools zur Prozessoptimierung (Process Optimizer), zur Apparatedimensionierung (Sizing Tool) und zur dynamischen Simulation (CC-Dynamics) können schnell und einfach Szenarien durchgerechnet und Verbesserungsvorschläge erarbeitet werden. Anlagenbesitzer und Betreiber können in allen Phasen Unterstützung und Beratung bei InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG einholen. So wurde bereits zahlreichen Kunden geholfen die Betriebskosten in der Produktion deutlich zu reduzieren.

Langfassung dieses Beitrages

Eine vollständige technische Beschreibung des hier vorgestellten Prozesses mit allen verwendeten Annahmen und Parametern findet sich unter www.chemstations.eu/changeover/. Dort steht für interessierte Leser auch der verwendete Chemcad Job zum Download bereit.

Chemstations auf der Achema 2015

Halle 9.1, Stand C51

InfraServ Knapsack auf der Achema 2015

Halle 9.1, Stand C 65

Kontakt

Chemstations Europe GmbH, Berlin
Dr.-Ing. Jan Schöneberger
Tel.: +49 (0)30 20 200 600
js@chemstations.eu · www.chemstations.eu



Theorie statt Praxis

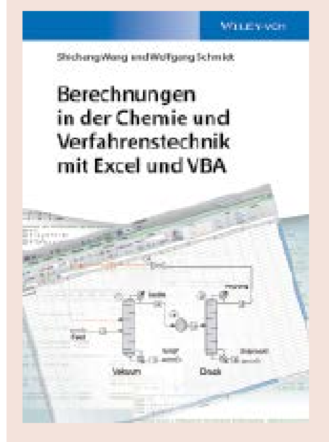
Computermodelle können Tests ersetzen

Computermodelle sparen Kosten, beschleunigen Entwicklungsprozesse und reduzieren die Ungewissheit beim Design von Molekülen bis hin zu Prozessen. Open-Source-Simulatoren bieten in verschiedenen Bereichen eine ernstzunehmende Alternative zu kommerzieller Software, während leistungsstarke Universal-Modellierungs-Werkzeuge und „Multi-Scale"-Modelle die Grenzen zwischen verschiedenen Arten der Simulation verschwimmen lassen.

Prognosen sind ein wichtiger Teil der wissenschaftlichen Methodik. Nur wenn unabhängig vom Experiment vorhergesagt werden kann, wie sich ein Prozess oder ein Molekül verhalten wird, ist es möglich, den Vorgang wirklich zu verstehen. Mathematische Modelle für physikalische, chemische und thermische Phänomene sind deshalb der Kern des Ingenieurwesens, vieler chemischer Disziplinen und zunehmend auch in den Lebenswissenschaften.

In den 80er Jahren hielt der PC dank der ersten Tabellenkalkulationen Einzug in den Alltag der Chemieingenieure. Tabellenkalkulationen vereinfachten die Lösung von komplexen simultanen Gleichungssystemen erheblich, die für Anlagen-Fließschemata typisch sind, und ermöglichten Verbesserungen im Aufbau über Serien von „wenn-dann"-Berechnungen. Heute werden Tabellenkalkulationen ergänzt durch universelle Modellierungs-Umgebungen. Sie vereinen Flexibilität mit großer Leistungsfähigkeit und können mathematische Funktionen ebenso modellieren wie Prozessanlagen, mechanische Geräte und elektrische Systeme.

Numerische Methoden in Excel-VBA



In Verbindung mit VBA (Visual Basic for Applications, eine zu den Microsoft Office-Programmen gehörende Skriptsprache) wird Excel zu einem mächtigen System zur Berechnung verfahrenstechnischer Probleme. In ihrem Arbeitsbuch bringen Wang und Schmidt ausführliche Beispiele in Excel-VBA, mit denen der Leser sofort selbst arbeiten kann. Von der Erstellung von Makros in Excel zum Schreiben eigener VBA-Programme, bis zum Lösen von Gleichungssystemen zur Berechnung der Bedingungen für eine Destillation bauen die Inhalte Schritt für Schritt aufeinander auf. Die notwendige Theorie findet der Leser im Anhang dieses Arbeits- und Lehrbuchs.

Shichang Wang und Wolfgang Schmidt
Berechnungen in der Chemie und Verfahrenstechnik mit Excel und VBA
Wiley-VCH, März 2015, ISBN 978-3-527-33716-3

Mit der Open-Source-Modellierungssprache Modelica zum Beispiel kann der Nutzer Gleichungsblöcke aufstellen und verknüpfen, die etwa einzelne Bestandteile eines Fließschemas beschreiben. Modelica wiederum kann mit einer Reihe von kommerziellen Benutzeroberflächen verknüpft werden.

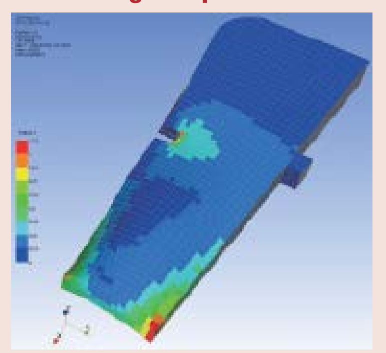
Nach neuesten Berichten bringt die Open-Source-Umgebung Scilab/Xcos bei der Modellierung einer Brennstoffzelle 80 bis 90 % der Leistung der kommerziellen Software Matlab/Simulink, die mehrere Tausend Euro kostet. Wie häufig bei Open-Source-Software verfügt Scilab/Xcos über eine aktive Nutzergemeinde, die Dokumentation kommt dabei allerdings etwas zu kurz.

Für sehr komplexe Anwendungen können Universal-Simulatoren auf Hochleistungsrechner-Cluster eingesetzt werden. Am anderen Ende der Bandbreite gibt es inzwischen sogar taugliche Programme für Smartphones, die lineare Gleichungssysteme lösen und grafisch aufbereiten können. Die leistungsstärksten Universal-Simulatoren bieten eine ideale Basis für den neuen Trend zur Multiskalen-Modellierung.

Molecular Modelling

Computerleistung gepaart mit dem Wissen über atomare Eigenschaften und chemische

Validierung kompletter virtueller Prototypen



Ansys stellt die neue Software-Version Ansys 16.0 vor. Das neue Release ermöglicht die Validierung kompletter virtueller Prototypen und hilft neue technische Herausforderungen zu meistern – vom Internet der Dinge über fortschrittliche Werkstoffe bis hin zu Embedded-Software. Die neue Version bietet wesentliche Verbesserungen im gesamten Produktportfolio, einschließlich der Lösungen für Strukturanalyse, Strömungsanalyse, Elektronik, Elektromagnetik und Systemtechnik. Durch eine weitgehende Kopplung der einzelnen Simulationsdisziplinen erlaubt sie die Validierung kompletter virtueller Prototypen.

Kontakt

Ansys Germany GmbH
Tel.: +49 6151 36440
info-germany@ansys.com
www.ansys.com

Bindungen ermöglicht es Chemikern, die Form und chemischen Eigenschaften komplexer Moleküle vorherzusagen. Die Anwendungen in den Life Sciences sind vielfältig – von der Grundlagenforschung bis hin zur Entwicklung neuer Wirkstoffe. „Computational Chemistry" wird außerdem zunehmend in der Materialforschung eingesetzt, um neue Produkte wie Katalysatoren, Polymere, Elektroden für Hochleistungsbatterien und Wärmedämmungen zu entwickeln und Reaktionskinetiken zu verstehen.

Dutzende von Programmen sind in diesem anspruchsvollen Bereich verfügbar. Einige Beispiele aus der Vielzahl der kommerziellen Molecular-Modelling-Lösungen für die Life Sciences sind Biologics Suite (Schrödinger) und Lead Finder (Molecular Technologies). Zur Open-Source-Software gehören Delphi und Ascalaph. Für Chemieingenieure eignet sich etwa das Simulations-Paket Chemkin/Chemkin-Pro (Reaction Design), das vor allem auf Verbrennungsprozesse und besonders Motoren ausgerichtet ist. Accelrys (eine Tochtergesellschaft des französischen 3D-Spezialisten Dassault Systèmes) bietet unter anderem Materials Studio an, mit dem sich Katalysatoren, Polymere, Metalle und Werkstoffe für elektrische Anwendungen untersuchen lassen, außerdem Software für Chemie und Life Sciences. Nach Angaben von Accelrys konnten einige Kunden die Zahl ihrer Experimente in der Produktentwicklung mit Hilfe von Simulationen um 90 % reduzieren. Im akademischen Bereich beschäftigen sich unter anderem die Universitäten Manchester und Oxford, die Universität Basel und das Fraunhofer Ernst-Mach-Institut in Freiburg mit der Multiskalen-Modellierung. Teilweise wird die Entwicklung und Herstellung von Materialien und anderen physischen Produkten über Multiskalen-Modellierung auch als „integrated computational materials design (ICME)" bezeichnet.

Computational Fluid Dynamics

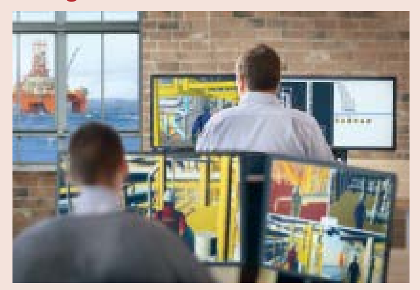
Wenn das Molecluar Modelling am einen Ende der Größenskala angesiedelt ist, so finden sich am anderen Ende die Computational Fluid Dynamics (CFD). Sie nutzen Gleichungen, um Verwirbelungen und Wärmetransfer in Flüssigkeiten im größeren Volumen zu beschreiben und so verfahrenstechnische Aufgabenstellung einschließlich Fließverhalten zu modellieren. Die Anwendungen reichen von Aerodynamik und komplexen Stoffströmen in Reaktoren einschließlich Festbettreaktoren über Trockner und Wärmetauscher bis hin zu Verbrennungsprozessen und Explosionen. Anfangs erforderten die ersten kommerziellen CFD-Programme viel Zeit beim Aufsetzen, und es dauerte Tage und Wochen, um Probleme aus der Praxis rechnerisch zu lösen. Dementsprechend wurde CFD nur eingesetzt, um fertige Entwicklungen zu bestätigen oder um Fehler zu beheben. Dank Fortschritten bei der Software und kostengünstigen Hochleistungsrechnern können CFD-Methoden heute viel früher wertvolle Beiträge zur Prozessentwicklung liefern und Verfahren mit minimalem Aufwand für die Ingenieure über wiederholte Simulationen optimieren.

Je weiter die Simulation physikalische Versuche ablöst, umso anspruchsvoller werden die Aufgaben, auch weil die Fragestellungen immer komplexer werden. „Die Kunden wollen das Gesamtbild sehen, ganze Systeme anstelle von Einzelkomponenten, und eigentlich gibt es keine einfachen Probleme mehr, die zu lösen wären", so Bill Clark, Executive Vice President des Simulationsanbieters CD-adapco. CFD-Programme verknüpfen eine gute Performance mit einem integrierten Ansatz, was sie für Firmen attraktiv macht, die neu in die CFD einsteigen, erklärt der Raumfahrt-CFD-Experte Dr. Chris Nelson. Andererseits können Software-Lösungen, die einzelne Komponenten betrachten - Netzgenerator, Strömungslöser, Postprozessor - leistungsfähiger sein. Alternativen zur kommerziellen Software sind die zahlreichen Open-Source-CFD-Programme, von denen OpenFOAM (ESI Group) wahrscheinlich das bekannteste ist. Dr. Ma Shengwei vom Institute of High Performance Computing meint, dass Open-Source-Software genauso gut sein kann wie die kommerziellen Versionen. Aber dazu ist gut ausgebildetes Personal notwendig, deshalb ist der Einsatz von Open-Source-Programmen nicht unbedingt billiger.

Fließschema-Simulationen

Fließsschema-Simulationen sind das Herz der chemischen Verfahrenstechnik. Sie basieren auf Massenbilanzen, Energiebilanzen, Massentransfer, Wärmetransfer, Phasengleichgewichten und Reaktionsmodellierungen. Anders als Molecular Modelling oder CFD stellen Gleichgewichts-Simulationen relativ geringe Ansprüche an die Rechenleistung. Zusammen mit dem kleineren Markt führt das dazu, dass sich die Anbieter eher im Hinblick auf Zielbranchen, Nutzerfreundlichkeit, Kundendienst und Lizenzkosten unterscheiden als in der reinen technischen Performance. Zusätzlich zu den Fließschema-Simulatoren haben alle Anbieter spezielle Pakete und Lösungen im Portfolio, sei es für spezifische Zielbranchen (etwa Brennstoffzellen), Prozesse (z.B. Rohöl-Verar-

Anlagenfahrer trainieren in der Simulation



Über den Comos Walkinside Immersive Training Simulator (ITS) können die Operatoren vollkommen in ihre Anlagen eintauchen. Die Simulation realer Szenarien und die Unterstützung von mehreren Avataren unterstützt das Testen der Teamleistung und -kommunikation. Um das Training noch realer zu gestalten, kann das 3D-Modell mit sämtlichen Details der vorhandenen Anlagen angereichert werden. Die 3D-Objekte werden dem Virtual Reality-Modell zum Kennzeichnen von Evakuierungswegen, Notfall- und Brandschutzausrüstungszeichen usw. hinzugefügt. Fluchtwege werden zur Übung von Evakuierungsmaßnahmen in voller Länge dargestellt. Umgebungsgeräusche und Alarmsirenen komplettieren die realistische Darstellung.

Achema 2015

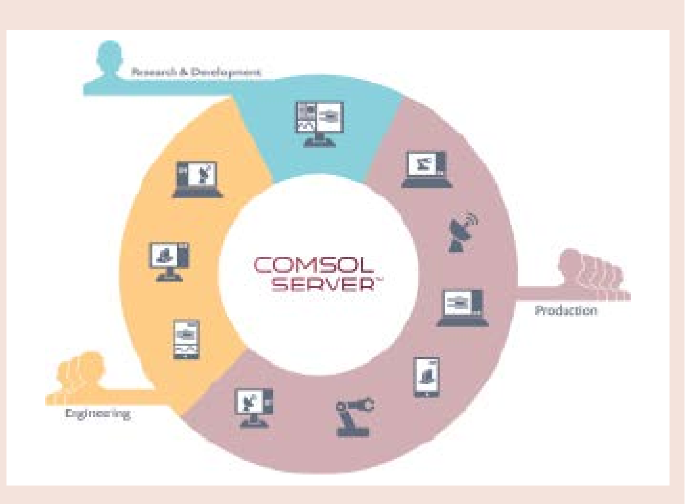
Halle 11.0, stand C 3

Kontakt

Siemens AG
Tel.: +49 211 69161003
evelyne.kadel@siemens.com
www.siemens.com

Physikalische Vorgänge simulieren

Comsol Multiphysics, ist eine Software zur Simulation physikalischer Vorgänge, die mit Hilfe von Differentialgleichungen beschrieben werden können. Die modular aufgebaute Simulationssoftware basiert auf der Finite-Elemente-Methode (FEM). Neben einfachen FEM-Berechnungen ist eine Kopplung von verschiedenen physikalischen Problemen (Multiphysik) auf einfache Art und Weise möglich. Das Programm bietet folgende Möglichkeiten:



- Gleichungsbasierte Modellierung: Gleichungssysteme (partielle Differentialgleichungen <= 2. Ordnung) können direkt eingegeben werden
- Molekularströmungen mit dem „Molecular Flow Module"
- CFD-Simulationen mit dem „CFD Module"
- Kopplungen ‚Strömung – Wärmetransport' und ‚Strömung – chemische Diffusion' sowie ‚Transport und Reaktionen/Oberflächenreaktionen' (z.B. Elektrodeposition) sind als Option bereits eingebaut
- Anwendungsnahe Eingabefenster für Batterie- und Brennstoffzellensimulation (mit den dafür benötigten Kopplungen verschiedener Prozesse) und Elektrochemie
- Comsol Multiphysics ist voll parallelisiert und kann sowohl auf Multicore-Maschinen als auch auf Clustern im HPC-Bereich betrieben werden, und zwar ohne Einschränkungen mit einer ganz normalen Netzwerklizenz.
- Aus jedem Comsol Modell kann man eine App erstellen. Damit kann einKollege ohne Simulationserfahrungen einfache Parameterstudien durchführen (z.B. wenn sich beim Design-Prozess Parametervariationen wie Materialstärken/dicken oder ähnliches ergeben). Mit Hilfe einer solchen App können auch größere Berechnungen auf Clustern von einem mobilen Endgerät aus gestartet werden.
- Multiskalenmodellierung: Man kann in Comsol verschiedene Modellkomponenten innerhalb eines Gesamtmodells erstellen und miteinander koppeln. Diese Komponenten können z.B. hochaufgelöste Detailmodells oder ein gröber aufgelöstes Gesamtmodell sein.
- Schnittstellen gibt es zu verschiedenen CAD-Programmen, z.B. zu Matlab, Nastran, Excel, Cape-Open und Chemkin. Darüber hinaus lassen sich auch Materialfunktionen aus Messdaten (aus Textdateien oder Excel-Tabellen durch Interpolation) erstellen und verwenden.

Kontakt

Comsol Multiphysics GmbH
Tel.: +49 551 99721 0
sonja.weinbrecht@comsol.de
www.comsol.de

beitung), Komponenten (z.B. Wärmetauscher) und Planungstechnologien (z.B. Netzwerke zur Wärmerückgewinnung und Finanzanalysen).

Marktführer in der Öl-, Gas- und chemischen Industrie sind Aspen HYSIS (Kohlenwasserstoffe) und Aspen Plus (chemische Produkte) von AspenTech, UniSim (das auf derselben Grundlage basiert wie HYSYS) von Honeywell und SimSci PRO/II von Schneider Electric. ProMax von Bryan Research and Engineering hat sich zu einem ernsthaften Herausforderer für HYSYS und UniSim entwickelt, besonders bei kleineren Kunden. Weitere bedeutende Anwendungen sind Chemcad (Chemstations), Design II (WinSim), ProSimPlus und die Simulis-Familie (ProSim) sowie VMGSim von Virtual Materials Group.

Da die Modellierung von Fließschemata davon abhängt, dass die einzelnen Rohstoffe und Produkte gut charakterisiert sind, sind Datenbanken mit physikalischen Eigenschaften und Zustandsgleichungen unentbehrlich für jedes Simulationswerkzeug. Die Lücke zwischen den physikalischen Eigenschaften in den Datenbanken und den Modellen der Simluatoren lässt sich durch spezielle Software wie das Data Preparation Package (DECHEMA e.V.) oder in den meisten Fällen mit integrierten Werkzeugen verschiedener Anbieter schließen.

Anlagenübersichten und Automatisierungsstrukturen in einem Projekt

Eplan Preplanning fokussiert das Basic Engineering, die dem klassischen Detail Engineering vorgeschaltete Projektierungsphase. Frühzeitig lassen sich Projektdaten aus der Vorplanung ohne Medienbrüche in die Eplan Plattform übernehmen, dort anreichern, verwalten und weiterverarbeiten. Mit Eplan Preplanning lässt sich die Automatisierungsstruktur einer Maschine/Anlage im frühesten Stadium eines Projekts definieren. Beispiel: Der Import einer ersten Antriebsliste aus der Mechanik, die nur grundlegende Informationen zu den geplanten Antrieben in einem Fördersystem enthält. Mit Eplan Preplanning kann der Projekteur die aus seiner Sicht zentrale Automatisierungsstruktur der Maschine/Anlage definieren und die Antriebe in dieser Struktur positionieren. Der Automatisierer reichert im Basic Engineering die Informationen zu Sensoren und Aktoren an, bis er daraus im Detail Engineering die Schaltungsunterlagen erstellen bzw. ableiten kann.

Achema 2015

Halle 9.2, Stand C20

Kontakt

Eplan Software & Service GmbH & Co. KG
Tel. : +49 2173 3964 180
hagelschuer.b@eplan.de
www.eplan.de

Einige der ursprünglichen Fließschema-Simulatoren gehen auf öffentlich geförderte Forschungsprojekte zurück, und Open-Source-Alternativen sind verfügbar, wenn auch nicht im gleichen Maß wie bei CFD. Keine Open-Source-Anwendung, aber vergleichbar im Hinblick auf das Streben nach Transparenz ist das langlebige CAPE-OPEN-Projekt, das Standards für den Datenaustausch bei der Modellierung chemischer Prozesse festlegt. Ein Simulationspaket, das den CAPE-OPEN-Standards entspricht, kann beispielsweise verschiedene Datenbanken mit physikalischen Eigenschaften nutzen und Bausteine von Drittanbietern integrieren, etwa neue Reaktortypen, sofern diese ebenfalls den CAPE-OPEN-Standards folgen.

Prozesstechnische Anlagen laufen selten vollständig unter Gleichgewichtsbedingungen. In komplexen Prozessen können dynamische Effekte den Betrieb und die Sicherheit bestimmen, besonders beim Hoch- und Herunterfahren. Viele Anbieter haben deshalb dynamische Modellierungs-Möglichkeiten im Programm, die entweder in die Standard-Fließschema-Werkzeuge integriert sind oder als eigenständige Produkte vermarktet werden.

Dieser Beitrag basiert auf einem Trendbericht der Dechema, der im Vorfeld der Achema 2015 von internationalen Fachjournalisten verfasst wurde.

www.achema.de

Schlauchtechnik aus Edelstahl rostfrei

Wo immer korrosive und aggressive Medien zu fördern sind, haben Rohrleitungssysteme und Armaturen aus Edelstahl rostfrei stark an Bedeutung zugenommen. Dies gilt insbesondere auch für Schlaucharmaturen und Hydraulik-Adapter. Durch gezieltes Know-How werden Armaturen und Fassungen entwickelt, die die verschiedensten Schlauchtypen mit einer Armatur abdecken. Dieser Praxistipp gibt einen kleinen Einblick.

Vorab zu beachten ist, dass Schlauchleitungen nur von geschultem Fachpersonal hergestellt werden dürfen. Es sollten niemals Armaturen und Pressfassungen von verschiedenen Herstellern verwendet werden. Die einzelnen Komponenten müssen aufeinander abgestimmt sein, um eine optimale Verpressung zu gewährleisten.



Warum werden Schläuche und keine Rohre verwendet?

- Hohe Flexibilität beim Einbau
- Vermeidung von Schwingungsübertragungen
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten durch große Auswahl der Anschlussarmaturen
- Geringeres Gewicht gegenüber Rohrleitungen

Was ist bei der Montage zu beachten?

- Richtige Auswahl des Schlauchmaterials
- Richtige Bestimmung der Schlauchlänge gemäß der Kundenvorgabe
- Armaturen und Pressfassungen passend zum Schlauch auswählen
- Korrektes Einstellen des vorgegebenen Pressmaßes
- Nach dem Verpressen die Überprüfung des Endpressmaßes mittels Messschieber
- Dichtheitsprüfung vornehmen
- Vorgeschriebene Kennzeichnung anbringen

Was ist beim Einbau zu beachten?

- Schlauch niemals gestreckt, sondern immer mit Durchhang einbauen
- Mindestbiegeradius nicht überschreiten
- Unbedingt Torsion vermeiden
- Fachgerechte Montage der Anschlüsse

Der Autor

Siegfried Mattes, Produktmanagement Schlauchtechnik, Schwer Fittings

Achema

Halle D 8.0, Stand D36

Kontakt

Schwer Fittings GmbH, Denkingen
Tel.: +49 7424 9825 120
mattes@schwer.com www.schwer.com

Sammelschienensystem



Rittal hat ein geprüftes Sammelschienensystem im Programm, das für AC- und DC-Anwendungen gleichermaßen ausgelegt ist. Mit nur einem Sortiment ermöglicht das Riline-Sammelschienensystem die Realisierung von AC- und DC-Anwendungen ohne Zusatzprodukte. Denn immer häufiger werden DC-Sammelschienensysteme in Umrichter-Zwischenkreisen, in DC-Notstromversorgungssystemen, bei Photovoltaiksystemen, im Galvanikbereich sowie in den Branchen Energiespeichertechnik oder dem Schiffsbau angewendet. Durch die Zulassung nach IEC 61439 und UL 845 in Verbindung mit UL 508 ist das Sammelschienensystem für viele Märkte geeignet. Die Stromtragfähigkeit von bis zu 1600 A und Bemessungsspannungen bis 1500 V DC sind genauso wie die Kurzschlussfestigkeit bis 40 kA in akkreditierten Testlaboratorien nach UL und IEC geprüft worden.

Kontakt

Rittal GmbH & Co. KG
Tel.: +49 2772 5050
info@rittal.de · www.rittal.de



Kompakte Ex-Leuchten mit LED

Als Alternative zu Langfeldleuchten klassischer Bauart bietet R. Stahl kompakte, mit LED bestückte Rohrleuchten, die in Ex-Zone 1/21 und 2/22 eingesetzt werden können. Mit einem Durchmesser von nur 55 mm beanspruchen die Rohrleuchten nicht einmal halb so viel Platz und wiegen auch weniger als halb so viel wie typische Langfeldleuchten. Vor allem aber macht die Konstruktion die neue Reihe 6036 lichttechnisch außergewöhnlich effizient: 30 vier Fuß lange LED-Rohrleuchten zum Beispiel gewährleisten eine Beleuchtungsstärke von rund 500 lx, die üblicherweise 35 Langfeldleuchten mit je zwei 36 W-Leuchtstoffröhren erfordern würde – oder alternativ 48 auf LED umgerüstete Einheiten in konventioneller Kastenform.

Kontakt

R. Stahl
Tel.: +49 7942 9430
integrated.solutions@stahl.de
www.stahl.de

Absperrklappen mit neuem Gehäuse

GF Piping Systems stellt die Absperrklappenreihe Typ 578 in den Dimensionen DN50 bis DN300 vor. Sie sind speziell für den weltweiten Einsatz in Chemie- und Wasseraufbereitungsanwendungen geeignet.



Ihr neu entwickeltes, glasfaserverstärktes Kunststoff-Anflanschgehäuse überzeugt mit höchster Stabilität, geringem Gewicht und niedriger Korrosionsanfälligkeit. Im Vergleich mit Metallklappen derselben Dimension sind die Absperrklappen Typ 578 im Schnitt bis zu 50 % leichter. Dafür ist der Einsatz von glasfaserverstärktem Polypropylen als Gehäusewerkstoff verantwortlich. Bei der Armatur setzt GF Piping Systems auf das doppelexzentrische Funktionsprinzip, das sich seit der Markteinführung der Absperrklappen bewährt hat.

Kontakt

Georg Fischer GmbH
Tel.: +49 7161 3020
info.de.ps@georgfischer.com
www.gfps.com

Mobile Absaug- und Filteranlagen

Ausgerichtet auf die Erfordernisse und den Bedarf prozesstechnischer Abläufe in Labors und Produktionsbetrieben bietet TBH kompakte und mobile Absaug- und Filteranlagen zum Beseitigen unerwünschter und gefährlicher Emissionen. Die modular aufgebauten Systeme bewähren sich in den unterschiedlichsten Einsätzen. So können entstehende Schadgase über Aktivkohlefilter adsorbiert und Stäube zuverlässig abgesaugt werden. Sehr kompakte Geräte wie die Absaug- und Filteranlagen BF5 und BF10 können platzsparend betrieben werden und bieten neben der zuverlässigen Funktion natürlich auch den gewünschten Bedienkomfort. In ATEX-Arbeitsbereichen wird TBH den besonderen Anforderungen mit dem Absaugkabinett DT150 gerecht, einer Kombination aus ATEX-konformer Absaugeinheit und Steh-Arbeitsplatz für Ab- und Umfüllarbeiten sowie Dosier- und Wiegeprozesse.



Achema 2015

Halle 3.0, Stand D10

Kontakt

TBH GmbH
Tel.: +49 7082 94730
info@tbh.eu · www.tbh.eu

Doppelschneckenextruder mit neuen Getrieben

Mit dem CTE 50 Plus zeigt Coperion erstmals einen Vertreter der neuen Doppelschneckenextruder-Baureihe. Der CTE Plus ist mit einem neuen Getriebe ausgestattet, das von Coperion Stuttgart entwickelt wurde. Darüber hinaus zeichnet er sich durch einen neuen Klemmenkasten, der höhere Sicherheitsstandards erfüllt, und ein überarbeitetes Untergestell aus. Die Baureihe bietet ein äußerst attraktives Kosten-Leistungs-Verhältnis, und ihre präzise Fertigung in Nanjing sichert die wirtschaftliche Aufbereitung mit hoher Produktqualität für zahlreiche Anwendungsbereiche. Vor der Lieferung wird jeder Doppelschneckenextruder einer Werksabnahme (Factory Acceptance Test, FAT) am Standort Coperion Nanjing unterzogen, um die hohen Qualitätsstandards zu sichern. Als Option kann die Baureihe mit CE-Zertifizierung geliefert werden.



Kontakt

Coperion GmbH
Tel.: +49 711 8972215
info@coperion.com · www.coperion.com

Vielseitiger Schwenkantrieb

Der pneumatische Schwenkantrieb Twintorque von Airpower Europe ist nach SIL3, gemäß dem internationalen Standard IEC61508:2010 zertifiziert und eignet sich für Armaturen jeglicher Art. Zur Auswahl stehen Schwenkwinkel von 90 ° und 180 °, wobei alle anderen gewünschten Nennschwenkwinkel (z.B. 45 ° 120 °, 135 °, 145 ° etc.) über zwei zusätzliche Einstellschrauben im Antriebsdeckel justiert werden können. Dabei haben die 90 °-Ausführungen in der doppelt- und einfachwirkenden Funktion die gleichen Abmessungen. Die Schwenkantriebe sind korrosionsfest und UV-beständig; ihr Aluminiumgehäuse ist hart eloxiert und außen zusätzlich pulverbeschichtet. Dadurch können sie auch im Außenbereich eingesetzt werden.

Achema 2015

Halle 9, Stand D53

Kontakt

Airpower Europe GmbH
Tel.: +49 2224 988320
info@airpower-gmbh.com
www.airpower-gmbh.com

Industrie-Mixer

Dinnissen Process Technology hat einen industriellen Mixer für das schnelle, hygienische und homogene Pürieren von frischem, rohen Obst und Gemüse entwickelt. Der Mixer püriert zu einem feinen und homogenen Püree (Teilchengröße <1 mm). Die Mixeinheit ist diagonal im Mixbehälter eingebaut. So erzeugt der Propellermechanismus beim Pürieren eine kräftige Strömung der Zutaten. Der Mixer arbeitet aus diesem Grund extrem schnell und produziert ein sehr homogenes Mischergebnis, ohne dass schwerere Teilchen nach unten ausfallen. Er ist schnell und einfach zu reinigen und entspricht den Richtlinien der European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG), die einen hohen Standard für die Lebensmittelsicherheit und Hygiene garantieren. Verarbeitet werden zwischen 6 und 15 Batches pro Stunde mit je 30 bis 300 kg. Das ergibt eine Kapazität von maximal 4.500 kg pro Stunde.



Kontakt

Dinnissen BV
Tel.: +31 77 4673555
powtech@dinnissen.nl
www.dinnissen.nl



Wirbelbrecher in der Strömung

Helixförmiger Schaft dämpft Schwingungsanregung bei Thermometer-Schutzrohren

Mess-, Steuer-, Regeltechnik | Automation | Antriebstechnik

© mmmx - Fotolia.com

Was haben eine Ölbohrplattform, ein Industrieschornstein und eine Autoantenne mit einem Thermometer-Schutzrohr gemeinsam? Auf den ersten Blick nicht viel, vergleicht man Zweck und Abmessungen. Aber der Grund für ihr physikalisches Versagen, sprich: einstürzen, abreißen oder brechen, kann identisch sein: Schwingungen. Was sich in der Offshore-Technologie, der Architektur und im Automobilbau bewährt hat, um Schwingungsanregungen auf ein gefahrloses Maß zu reduzieren, nutzt auch bei Schutzrohren: eine Helix.

KONTAKT:
WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Tel.: +49 9372 132-0 · info@wika.de

Weitere Themen

Wirbelbrecher in der Strömung

Helixförmiger Schaft dämpft Schwingungsanregung bei Thermometer-Schutzrohren



Kai Grabenauer,
Produkt Manager Elektrische Temperaturmesstechnik

Was haben eine Ölbohrplattform, ein Industrieschornstein und eine Autoantenne mit einem Thermometer-Schutzrohr gemeinsam? Auf den ersten Blick nicht viel, vergleicht man Zweck und Abmessungen. Aber der Grund für ihr physikalisches Versagen, sprich: einstürzen, abreißen oder brechen, kann identisch sein: Schwingungen. Was sich in der Offshore-Technologie, der Architektur und im Automobilbau bewährt hat, um Schwingungsanregungen auf ein gefahrloses Maß zu reduzieren, nutzt auch bei Schutzrohren: eine Helix.

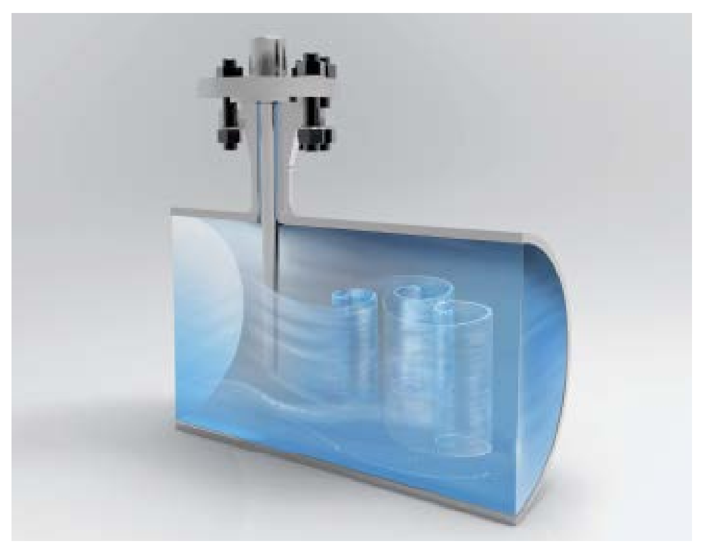




Abb 1.: Darstellung der Kármánsche Wirbelstraße hinter angeströmten Schutzrohr



Abb 2.: Darstellung der Funktionsweise des ScrutonWell-Design

Wird ein Körper umströmt wie die Autoantenne vom Fahrtwind, eine Offshore-Steigleitung vom Meerwasser oder eben das Schutzrohr vom Prozessmedium, entwickelt sich in Folge die sogenannte Kármánsche Wirbelstraße. Bei diesem Phänomen bilden sich bei bestimmten Strömungsbedingungen hinter einem Körper, z.B. einem Thermometer-Schutzrohr in einer Rohrleitung, zwei Reihen von Wirbeln mit entgegengesetztem Drehsinn aus. Die Wirbel können sich phasenverschoben rechts und links am Schutzrohr ablösen und dieses zur Schwingung anregen, s. Abb.1. Ist die Ablösefrequenz der Wirbel gleich der Eigenfrequenz des Schutzrohres, kann dies zum Resonanzfall führen: Bei unzureichender Widerstandsfähigkeit ist der Körper der wechselnden Biegebeanspruchung, die durch das Aufschwingen entsteht, ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr gewachsen und versagt in Bereich der Befestigung.

Neuer Standard nach Reaktor-Unfall

Techniker und Ingenieure arbeiten seit Mitte des vergangenen Jahrhunderts an der Entwicklung von Berechnungsgrundlagen, um schwingungsbedingte Ausfälle von Schutzrohren zu verhindern. Verstärkt wurden diese Bestrebungen durch den Unfall im japanischen Atomkraftwerk Monju im Jahr 1995. In dem Reaktor trat eine große Menge Natrium durch ein Leck im Kühlkreislauf aus, das durch einen von Turbulenzen verursachten Schutzrohrabriss entstanden war. Die 2010 von der American Society of Mechanical Engineers (ASME) veröffentlichte PTC 19.3 TW-2010 wurde als Reaktion auf den Monju-Zwischenfall erstellt. Dieser „Performance Test Code" gilt als international anerkannter Standard, um die Stabilität von Schutzrohren sowohl unter statischen als auch unter dynamischen Gesichtspunkten bei bestimmten Strömungsverhältnissen zu berechnen.

Beide Teile der Berechnung können mit einem negativen Ergebnis enden. Soll das Schutzrohr anschließend im Gültigkeitsbereich der ASME PTC 19.3 TW2010 optimiert werden, lässt dieser Standard nur zwei Möglichkeiten zu: das Kürzen der freien Einbaulänge oder das Verstärken des Schutzrohr-Durchmessers. Beide Alternativen weisen potenzielle Nachteile auf: Entweder ragt im Extremfall das Schutzrohr nicht mehr weit genug in die Rohrleitung hinein, um dem Temperaturfühler ein qualifiziertes Messergebnis zu ermöglichen. Oder der größere Durchmesser des Tauchschaftes beeinträchtigt durch seine dicke Wandstärke die Ansprechzeit des Thermometers. Um aus einer solchen Situation herauszukommen, greifen Anlagenbetreiber und Zulieferer weltweit häufig zu einer Abstützung im Flanschstutzen mittels Anker. Damit geben sie dem Schutzrohr zusätzlichen Halt und verringern auf diese Weise die freie Einbaulänge. Diese Lösung liegt jedoch außerhalb des Gültigkeitsbereichs der PTC 19.3 TW-2010. Außerdem fordert ASME für ein solches Konstrukt eine spielfreie Passung, den „interferrence fit": Da jeder Stützanker Übermaß besitzt, muss er individuell in den Flanschstutzen eingepasst werden; ein zeitintensives und damit teures Vorgehen. Diese Methode verlangt ein äußerst exaktes Arbeiten. Wenn z.B.nur einige Zehntelmillimeter zu viel Material vom Anker abgetragen werden, war der Aufwand vergebens, und das Schutzrohr ist unbrauchbar.

Design folgt Scruton

Bei dieser Problematik können Anwender mittlerweile auf eine weitere Lösung zurückgreifen: Wika hat Schutzrohre im ScrutonWell-Design auf den Markt gebracht, die sich durch einen helixförmigen Schaft auszeichnen. Die Bezeichnung ScrutonWell liefert einen Hinweis, auf welchen Grundlagen das Schutzrohr-Design beruht. Der englische Wissenschaftler Christopher Scruton untersuchte 1963 in London die Stabilisierung von Gebäudestrukturen wie Schornsteinen bezüglich der Schwingungsanregung durch Wirbelablösung. Nach ihm ist die Scrutonzahl NSc benannt. Dieser Massedämpfungsparameter wird in der ASME PTC 19.3 TW-2010 zur Bewertung der dynamischen Berechnungsergebnisse verwendet.

Die konstruktionstechnische Folge von Scrutons Forschung bestand darin, angeströmte zylindrische Körper mit einer Spirale zu umwinden. Typische Beispiele dafür sind, wie bereits erwähnt, Steigleitung und Auftriebskörper von Offshore-Bohrplattformen, metallene Industrieschornsteine oder Autoantennen. Auf das Schutzrohr übertragen bewirkt der „Scruton-Effekt", dass die helixförmige Wendel die Strömung des Prozessmediums bricht und in verschiedene Richtungen ableitet. Auf diese Weise entstehen die Wirbelablösungen nicht mehr an der gleichen Stelle des Schutzrohrs und zugleich werden deren Amplituden reduziert. Somit kann das Schutzrohr nicht mehr in Schwingung versetzt werden. Die Ursache der meisten Schutzrohrausfälle, der dynamische Schwingungsbruch, wird somit verhindert, siehe Abb. 2

Tests an der TU Freiberg

Wika hat die Wirksamkeit des neuen Schutzrohr-Designs wissenschaftlich untersuchen lassen. In unabhängigen Laborversuchen prüfte das Institut für Mechanik und Fluiddynamik der Technischen Universität Bergakademie Freiberg das dynamische Schwingungsverhalten von Schutzrohrmodellen mit konventionellem Tauchschaft und mit ScrutonWell-Design im Strömungskanal. Die Modelle waren aus Ersatzwerkstoffen mit genau definierten Parametern gefertigt, um die Ergebnisse auf gebräuchliche Edelstähle oder Sonderwerk-

stoffe übertragen zu können. Die Tests im Strömungskanal wurden auf zwei unterschiedliche Arten durchgeführt. Mit der Methode der „backlit illumination“ untersuchten die Wissenschaftler die Schwingungsbewegungen des Schutzrohres. Die genauen Strömungsverhältnisse des Fluids analysierten sie mit laserinduzierter Fluoreszenz.

Die Ergebnisse beider Methoden zusammengenommen belegen, dass das neue ScrutonWell-Design die Anregung zur Schwingung um mehr als 90 % reduziert. Sie bestätigen damit den Inhalt eines bei der ASME publizierten Fachartikels „Experimental Investigations of the Efficiency of Round-Sectioned Helical Strakes in Suppressing Vortex Induced Vibrations“ der Norwegian University of Science and Technology. Die Universität hatte in umfangreichen Untersuchungen eine Dämpfung der Schwingungsamplitude von 96 % in der Hauptresonanz quer zur Fließrichtung und 97 % in der In-Line Resonanz in Fließrichtung nachgewiesen.

Das ScrutonWell-Design beugt zwar möglichen Schwingungen vor, bei der statischen Berechnung des Schutzrohrs gilt es allerdings zu berücksichtigen, dass die Wendel den Durchmesser des angeströmten Schutzrohrquerschnitts vergrößern. Dadurch erhöht sich die statische Biegelast am Übergang zum Prozessanschluss im Bereich des Wurzeldurchmessers. Auf die Druckbelastung der Wandstärke des Schutzrohrs wirkt sich das neue Design jedoch nicht aus. Diese beiden statischen Belastungsparameter des Schutzrohrschafts können auf Basis der ASME PTC 19.3 TW-2010 berechnet werden.

Zwei Fertigungsarten

Die Dimensionierung der Wendel im ScrutonWell-Design entspricht dem aktuellen Stand der Technik, wie er in unterschiedlichsten Patenten, Normen und Fachartikeln niedergelegt ist. So beschreibt zum Beispiel die DIN EN 1993-3-2 eine dreigängige Scruton-Spirale mit einer Steigung des fünffachen Schutzrohr-Durchmessers und einer Wendelabmessung von ca. 0,12 bis 0,15 des Durchmessers.

Thermometer-Schutzrohre in ScrutonWell-Ausführung werden aus einem Stück oder mit aufgeschweißten Rundstäben gefertigt. Als Prozessanschlüsse kommen bevorzugt Flansche zum Einsatz, das Design eignet sich aber auch für Schutzrohre zum Einschrauben oder Einschweißen. Installation und Demontage sind ebenso schnell und unproblematisch wie bei Standard-Schutzrohren.

Fazit

Dass Schutzrohre mit helixförmigen Schaft tatsächlich eine effektive Alternative zu Ausführungen mit Stützanker, verkürzter freier Einbaulänge oder verstärktem Durchmesser bilden, hat sich wissenschaftlich bestätigt. Bei kritischen Messstellen können Anwender damit einem Kompromiss zwischen Stabilität und Anspruch an die Temperaturmessung vermeiden. Bei Betrachtung der Gesamtbetriebskosten stellen ScrutonWell-Schutzrohre trotz eines höheren Anschaffungspreises in Vergleich zum Standardmodell die beste Lösung dar, da aufwendige Montagearbeiten entfallen.

Achema

Halle D 11.1, Stand C3

Kontakt

WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG
Alexander-Wiegand-Straße 30
63911 Klingenberg
Tel.: +49 9372 132-0 · info@wika.de

Doppelwellen-Konusmischer für besonders schnelle Chargenwechsel

Moderne Pflanzenschutzchemikalien sind Resultate aus vielen nacheinander stattfindenden Synthesestufen. Schlussendlich werden sie in Hochleistungs-Pulvermischern aufbereitet um anschließend abgefüllt und verpackt zu werden. Die Wirkstoffe liegen hochrein und in extrem hoher Konzentration vor.

Vor diesem Hintergrund lauten die Anforderungscharakteristika des Betreibers in etwa wie folgt:

- ideale Mischgüten und mikrofeine Desagglomeration
- kurze Mischzeiten
- gut steuerbarer Energieeintrag für den Erhalt der aus dem Kompaktiervorgang gewonnenen Formulierungen
- hochgradige Restentleerung bestenfalls bis zu 100 %
- Verwendbarkeit für variierende Füllgrade von 10 bis 100 % in Ansehung dessen, dass manche Komponenten in der Luftstrahlmühle mikrofein gemahlen wurden und stark fluidisiert sind
- hygienische Apparateausführung im Hinblick auf die regelmäßig stattfindende Nassreinigung



Amixon Mixing Technology

- gasdichte Ausführung, für Überdruck geeignet
- Atex Konformität
- kompakte, platzsparende Bauart

Es gibt in der Industrie Tendenzen, solche Aufbereitungsschritte in kleineren Chargen bei erheblich verkürzter Mischzeit zu vollziehen. amixon GmbH hat die hieraus resultierende Anforderung betreffend des Mischers als Entwicklungsaufgabe definiert und ein neues Mischsystem auf Basis der amixon® Mischtechnologie mit Helix-Mischwerkzeugen hervorgebracht. Diese Mischer sind als Einwellen- und Doppelwellenversion verfügbar. Trotz geringer Drehfrequenzen der Mischwerkzeuge werden ideale Mischgüten innerhalb von nur 20 bis 60 Sekunden erzielt. Rotationssymmetrische Verschlusselemente senken sich wenige Zentimeter und gestatten die Totalentleerung innerhalb weniger Sekunden. So ist es möglich, mit kleinen Mischern große Volumenströme zu homogenisieren.

Achema

Halle 6.0, Stand C 76

Kontakt

amixon GmbH, Paderborn
Halberstädter Strasse 55
33106 Paderborn
info@amixon.de · www.amixon.com

Genau wissen was durchgeht

Auf die zuverlässige Gasdurchfluss-Messung kommt's an

In der Prozessindustrie wird etwa jedes Dritte Durchflussmessgerät zur Mengenmessung von Gasen eingesetzt. Von einfachen Anwendungen in Druckluftnetzen bis hin zu eichpflichtigen Ethengas-Pipeline-Messungen: Die Bandbreite ist groß und jede Anwendung hat ihre besonderen Herausforderungen an die Messsysteme. Verschleißfrei, wartungsfrei, prozessstabil und hochgenau. Mit diesen Vorteilen überzeugen die Durchfluss-Messgeräte von Endress+Hauser bei der Gasmengenmessung.

Auch heute werden zur Gasmessung noch häufig mechanische Gasdurchflusszähler eingesetzt. Die Praxis zeigt, dass diese Technologien mit erhöhtem Wartungsaufwand durch Schmierung und Reinigung, Druckverlusten und damit Energieschwund einhergehen. Sie bergen Gefahren wie die Verblockung durch Schmutzanteile im Gas, des Driftens und Verschleiß von Lagern und anderen mechanischen Bauteilen. Das bedeutet meist erhöhte Kosten und teure Anlagenstillstände. Dieser Beitrag zeigt beispielhaft drei zeitgemäße, genaue und zuverlässige Messverfahren, s. Abb. 1.

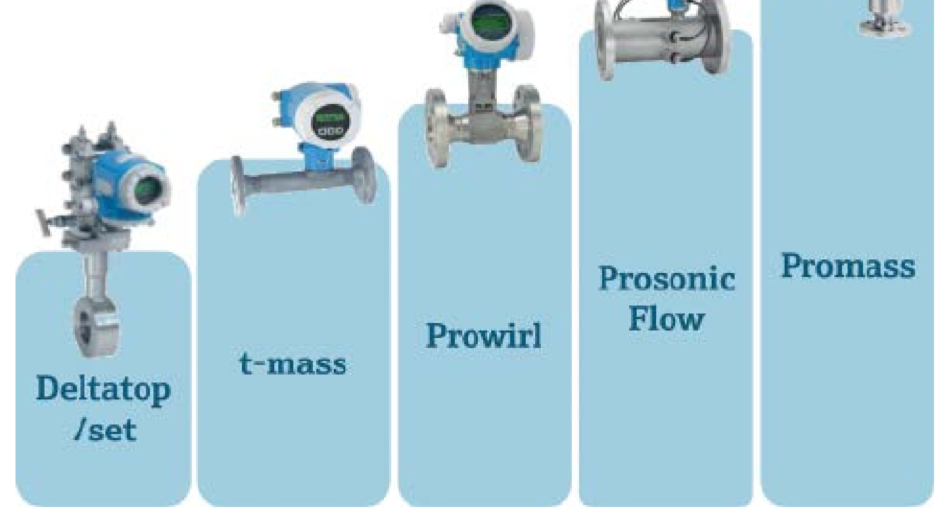


Abb.1: Produktportfolio zur Gasmengenmessung

Massedurchfluss eichfähig bestimmen

Die Coriolis-Technologie bietet vor allem bei der Gasmessung entscheidende Vorteile. Durch die direkte Massemessung ist keine Temperatur- und Druckkompensation erforderlich. Die damit verbundenen Kosten für zusätzliche Messtechnik und Installation entfallen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Gas-Durchflusstechnologien sind bei Coriolis-Geräten keine Ein- und Auslaufstrecken erforderlich. Das erlaubt eine flexible und platzsparende Installation. Das meistverkaufte Coriolis-Massedurchflussmessgerät ist der Promass von Endress+Hauser, der sich auch bei der Gasmengenmessung immer stärker durchsetzt. Mit seiner hohen Stabilität im Prozess, der SIL 2/3 Klassifizierung und den dichtungsfreien, vollständig verschweißten Messrohren bietet Promass auch in kritischen Anwendungen maximale Sicherheit und höchste Genauigkeit unter Prozessbedingungen.

Weitere Vorteile:

- Hochgenaue Gasmassemessung (0,3 % v.M.)
- Eichzulassung (PTB und MID)
- Multivariable Messung – Gas-Masse, Normvolumen und Temperatur
- Qualitätsdiagnose – Erkennung von feuchtem Gas
- Vollständige Erfüllung der AD2000 zur maximalen Verlängerung der Prüfzyklen

Mit den neuen Promass 200-Geräten steht zuverlässige Coriolis Massedurchflussmessung erstmals auch in effizienter Zweileitertechnik zur Verfügung. Aus Anwendersicht hat die Zweileiter-Technik gegenüber den Vierleiter-Geräten wesentliche Vorteile. Durch sie können vor allem bei der Planung und Ausführung von Neuanlagen Kosten erheblich gesenkt werden. Im Betrieb bietet sie maximale Sicherheit durch das eigensichere Ex-Konzept. Die neuen Promass 200 Zweileitergeräte sind universell in nahezu allen Bereichen der Prozess-Industrie einsetzbar – insbesondere auch für alle Gasanwendungen, s. Abb. 2.

In dem Vortex-Durchflussmessgerät Prowirl 200 stecken 30 Jahre Erfahrung beim Messen unterschiedlichster Medien wie Dampf, komprimierte Gase, Flüssiggase oder Flüssigkeiten. Das robuste Gerätedesign garantiert bei Prozesstemperaturen zwischen -200 bis +400 °C und Drücken bis 250 bar eine zuverlässige und hochgenaue Messung. Nicht zuletzt deshalb ist Prowirl 200 universell einsetzbar – in allen Industrien. Vom Messprinzip ist der Prowirl ein Betriebsvolumenmessgerät und wird daher gerne in Anwendungen mit nicht-leitfähigen Medien als Alternative zu magnetisch-induktiven Messgeräten verwendet. Zwei Drittel der Prowirl finden dank des großen Einsatzbereiches aber seit jeher in Anwendungen mit Gas oder Dampf eingesetzt. In diesen Anwendungen werden für Stoffströme in der Regel in Masse- oder Normvolumenangaben benötigt oder verrechnet. Für diesen Einsatzfall gibt es optional bei jeder Prowirl Ausführung einen Massesensor. Er erfasst die Mediumstemperatur mit einem integrierten Temperaturfühler in der Spitze des Wirbelsensors. Dazu kommt ein Durchflussrechner im Messumformer, der nach internationalem IAPWS-IF97 Standard den Masse-, Wärme- und Energiefluss von Sattdampf, Wasser oder Kondensat berechnen kann.

Sonderfall Gasemessung

Beim Messen von Gasen oder überhitztem Dampf reicht diese kleine Lösung jedoch nicht aus. Zu stark beeinflussen Druckschwankungen die Mediumsdichte in der Rohrleitung und damit das Messergebnis einer einfachen Kompensation. Der neue Prowirl 200 bietet daher eine neue Eingangsfunktion mit an. Er verfügt als erstes Zweileiter-Gerät über einen optionalen passiven Stromeingang – zusätzlich zu sei-



Abb.2: Promass F 200 - Zuverlässige Gas-Massemessung in effizienter Zweileiter-Technik



Abb.3: Prowirl F 200 – Robuste Vortex Durchflussmessung mit einzigartiger Nassdampferkennung

nem Strom- und Impuls-/Frequenzausgang. Folglich kann das 4 ... 20mA Messsignal eines Drucktransmitters über den Prowirl geschleift werden und dieser bezieht den Druckwert zur vollkompensierten Durchflussberechnung mit ein. Das Ergebnis ist eine direkte Darstellung von Masse- und Normvolumenströmen, sowie Dichte, Energie, usw. am Display der Durchflussmessung. Dies erleichtert die schnelle Beurteilung einer Anwendung vor Ort und spart Platz im Schaltschrank. Selbstverständlich können die Messgrößen auch alle an ein nachgeschaltetes Leitsystem weiter gegeben werden, s. Abb. 3.

Prowirl 200 ist das weltweit erste Wirbel-Durchflussmessgerät, das nach IEC61508 entwickelt wurde. Er kann für Anwendungen in SIL 2 sowie SIL 3 in homogener Redundanz eingesetzt werden. Zusätzliche Sicherheit bei Dampfanwendungen bietet dabei die weltweit erste Alarmfunktion zur Erkennung von Nassdampf direkt in der Rohrleitung. Das Vortex-Messgerät ist besonders robust und sicher in Dampf- und Gasanwendungen: bei hohen Temperaturänderungen, Dampfschlägen oder hohen Fließgeschwindigkeiten spielt er seine Stärken aus.

Das thermische Massedurchflussmessgerät t-mass 65 wird bereits seit Jahren in der Prozessindustrie eingesetzt. Die langzeitstabilen Sensoren gepaart mit dem innovativen Gasrechner, der „Gas Engine" im Gerät, machen den t-mass zum äußerst flexiblen Gas-Massedurchflussmessgerät. Zwanzig Gase, wie z.B. Luft, Stickstoff, Methan, Wasserstoff, sind im Gerätespeicher hinterlegt und können zu Gasgemischen mit bis zu acht Komponenten zusammengestellt werden. Der t-mass 65 verfügt über alle relevanten Ex-Zulassungen (ATEX, FM, etc..) und ist daher für den sicheren Einsatz in chemischen Prozessanlagen ideal geeignet.

Weitere Vorteile

- Kostengünstige, druckverlustfreie und energiesparende Gasmassemessung ohne zusätzliche Druck- und Temperaturkompensation
- Erfassung geringster Durchflüsse ermöglicht einfache Leckagedetektion, z.B. in Druckluftnetzen
- Hochgenaue, rückführbare Gaskalibrierung

Der neue t-mass 150 ist sozusagen der „kleine Bruder" des t-mass 65. Dieser ist kostenoptimiert für die Erfassung von Druckluft insbesondere von Teilverbräuchen (Submetering) in Seitensträngen. Dadurch können Anwender Energiemonitoring, Produktionsoptimierung und Energiekostenumlage erfolgreich umsetzen. Die geringen Kosten für das robuste und wartungsfreie Gerät in Kombination mit der Erfüllung der geforderten Genauigkeit entsprechen genau den Anforderungen an ein modernes Energie-Monitoring.

Da sich Wasser hervorragend als Kalibriermedium eignet, werden auch Gas-Durchflussmessgeräte mit Wasser kalibriert. Im Vergleich zu Gaskalibrieranlagen können mit Wasser relativ einfach, exakt gleichbleibende Referenzbedingungen sichergestellt werden. Wasser ist vernachlässigbar kompressibel und ist bei der Kalibrierung einfach zu temperieren. Die hohe Stabilität des Kalibriermediums ermöglicht minimalste Messunsicherheiten von bis zu 0,015 %. Die genauesten heute verfügbaren Gaskalibrieranlagen dagegen sind mit Messunsicherheiten von typisch 0,16 ... 0,3 %. spezifiziert. Das bedeutet, dass im Vergleich zu Gaskalibrieranlagen bei einer Kalibrierung mit Wasser eine bis zu 20-fach höhere Auflösung bei der Kalibrierung realisierbar ist. Darüber hinaus ist die Darstellung der Rückführbarkeitskette über die SI-Einheit Kilogramm bei der Wasserkalibrierung besonders einfach und weltweit geregelt. Das ist ein weiterer Vorteil gegenüber der aufwendigen Rückführbarkeit über Gas-Normale bei einer Gaskalibrieranlage. Bis heute ist die Vergleichbarkeit von Gaskalibrierungen über Ländergrenzen hinweg nur schwer möglich.

Alle Tests und die PTB bestätigen die Wasserkalibrierung als hochgenaue Alternative zur echten Gas-Kalibrierung. In Kombination mit den o.g. Messtechnologie ermöglicht sie voll umfängliche Rückführbarkeit und sogar eine akkreditierte Re-Kalibrierung von Gasdurchflussmessstellen vor Ort. Die Akkreditierung der Kalibrieranlagen ist dabei der Schlüssel zur Vergleichbarkeit. Sie sichert eine Rückführbarkeit auf nationale Standards (z.B. METAS, PTB,NPL, LNE, NIST, CN), ist weltweit anerkannt und wird periodisch durch staatliche Aufsichtsbehörden überprüft und dokumentiert. Das gewährleistet gesicherte Messergebnisse.

Firmeninfo

- *Endress+Hauser bietet aus einem umfangreichen Portfolio an modernen Gas-Durchflussmessverfahren für jede Anwendung eine passende Lösung:*
- *Hochgenaue und eichfähige Coriolis-Gasmassemessung mit Promass*
- *Druckverlustfreie, energiesparende thermische Gasmassemessung mit t-mass*
- *Zuverlässige und robuste Vortex-Gas• und Dampfmessung mit Prowirl*
- *Zuverlässige Messung von Bio-, Klär und Deponiegasen mit Prosonic Flow*
- *Hochgenaue und 100 % rückführbare Geräte-Kalibrierung*
- *Einfache Überprüfung und wiederkehrende Prüfung von SIL-Geräten im eingebauten Zustand mit Fieldcheck*
- *Sichere und einfache Auslegung der Messstellen mit dem Endress+Hauser Applicator*

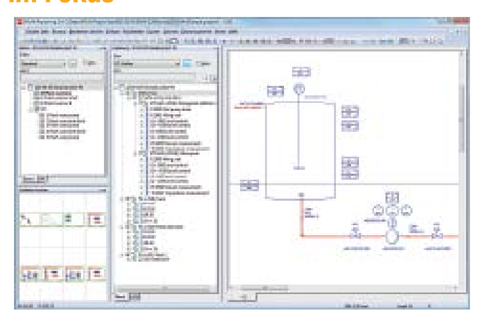
Achema

Halle D, Stand 11.1 C27

Kontakt

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG,
Weil am Rhein
Kerstin Löffler
Tel.: +49 7621 975 556
kerstin.loeffler@de.endress.com · www.endress.de

Basic Engineering im Fokus



Mit Eplan Preplanning lässt sich die Automatisierungsstruktur einer Maschine/Anlage im frühesten Stadium eines Projekts definieren. Beispiel: Der Import einer ersten Antriebsliste aus der Mechanik, die nur grundlegende Informationen zu den geplanten Antrieben in einem Fördersystem enthält. Mit Eplan Preplanning kann der Projekteur die aus seiner Sicht zentrale Automatisierungsstruktur der Maschine/Anlage definieren und die Antriebe in dieser Struktur positionieren. Der Automatisierer reichert im Basic Engineering die Informationen zu Sensoren und Aktoren an, bis er daraus im Detail Engineering die Schaltungsunterlagen erstellen bzw. ableiten kann. Auch typische Abläufe in der Prozessautomation werden professionell unterstützt – beispielsweise die Definition der Feldinstrumentierung.

Achema

Halle 9.2, Stand C20

Kontakt

Eplan Software & Service GmbH & Co. KG
Tel.: +49 2173 39640
info@eplan.de · www.eplan.de

Durchflussmesser mit Schauglas



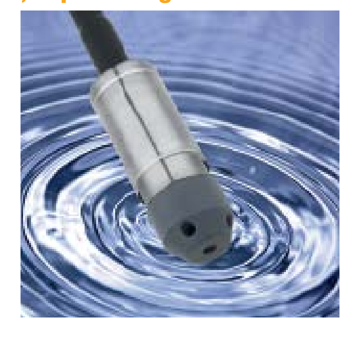
Meister Strömungstechnik bietet die Durchflussmesser des Typs RVO/U, bei denen der Anwender zwischen drei verschiedenen Baugrößen und mehr als zwanzig Messbereichen wählen kann. Die Geräte arbeiten nach dem Schwebekörper-Prinzip. Diese seit Jahrzehnten bewährte Messtechnik zeichnet sich durch seine ausgezeichnete Robustheit und seine schnellen Ansprechzeiten aus. Durch den Einbau einer Feder, die den Schwebekörper in seine Ausgangslage zurück stellt, lassen sich die Durchflussmesser in beliebiger Einbaulage betreiben. Die RVO/U – Serie ist auch für schwierige Umgebungen geeignet. Dies wird ermöglicht durch die kompakte Bauform, die enorme Robustheit und hohe Druck- und Temperaturfestigkeit. Der aktuelle Durchfluss kann direkt auf der Skala des Schauglases abgelesen werden.

Kontakt

Meister Strömungstechnik GmbH
Tel.: +49 6096 97200
contact@meister-flow.com
www.meister-flow.com

Hochbeständig, schiffstauglich, explosionsgeschützt

Mit der Maera S29 SW erweitert Jumo sein umfangreiches Angebot hochwertiger Pegelsonden. Die Neuentwicklung ist besonders robust und langlebig. Sie ist vorwiegend für den Einsatz in salz- oder chloridhaltigem Wasser bei Schiffsanwendungen oder der Schwimmbadtechnik und in explosionsgefährdeten Bereichen konzipiert. Die Sonde ist für Relativ- und Absolutdrücke von 100 mbar bis 10 bar verfügbar. Durch die chemisch hochbeständige Titanausführung und die eigensichere ATEX-Zulassung kann die Sonde auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden. In Kombination mit der GL-Schiffzulassung eignet sie sich zum Beispiel zur kontinuierlichen Füllstandmessung in Ballastwassertanks oder in Anti-Heeling-Systemen. Auch in der Schwimmbadtechnik kann die Sonde zum Beispiel in Schwallwasserbehältern verwendet werden.



Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG
Tel.: +49 661 60030
mail@jumo.net · www.jumo.de

Robuste Vibrationsgrenzschalter im Schüttgut

Die erweiterte Molosvibro-Baureihe VF1 von Mollet Füllstandtechnik wurde speziell für die Anforderungen in der Schüttgutverarbeitung entwickelt. Diese Schwingstäbe besitzen alle eine patentierte, mechanisch verstärkte Membrane. Dadurch sind sie sehr robust und bestens für den Einsatz als Füllstandanzeiger in Schüttgütern geeignet. Der rautenförmige Stabquerschnitt bietet zwei zusätzliche Vorteile. Er verhindert Materialablagerungen auf dem Schwingstab und ermöglicht große Lastaufnahmen. Deshalb werden die Geräte als Überfüllsicherung, Leerlaufschutz und Zwischenstandsanzeige in allen Arten von Behältern und Silos, die mit pulverförmigen, granulierten oder grobkörnigen Schüttgütern gefüllt sind, eingesetzt.

Kontakt

Mollet Füllstandtechnik GmbH
Tel.: +49 6291 64400
info@mollet.de · www.mollet.de

Massedurchflussmesser mit Foundation Fieldbus

Der Massedurchflussmesser für Gase Thermatel TA2 von Magnetrol ist mit digitalem Ausgang für Foundation Fieldbus erhältlich. Neben den Standard Features des TA2 sind unter anderem folgende Vorteile zu erwähnen: zwei hinterlegbare Gas-Kalibrationskurven, im Feld einstellbare Gas-Parameter oder -Kurven, eine hohe Signalstärke bei Schleichmengen oder niedrigem Duck mit hohem Turn Down. Das Kalibrierungs- bzw. Verifikations-Prozedere reduziert die Wartungs- und Stillstandkosten. Der Durchflussmesser verfügt über eine ISO 17025- und NIST-bescheinigte Kalibration.

Kontakt

Magnetrol International N.V.
info@magnetrol.com
www.magnetrol.com

Prozesse optimiert – Kosten gesenkt

Ganzheitliche Sensorlösungen für fettige Medien

Seit 1978 wird bei Homann Feinkost am Standort Bottrop Convenience Food auf hohem Niveau produziert; die Feinkostsalate der Marken Homann und Nadler sind überregional bekannt und beliebt. Bereits vor zwei Jahren hat das Unternehmen neue messtechnische Konzepte und Verbesserungen im Bereich Mayonnaisen- und Dressingproduktion erarbeitet. Denn: Bei der Herstellung von Dressings und Mayonnaisen im Batchverfahren kommt es zu messtechnischen Herausforderungen. Baumer unterstützt Homann Feinkost dabei, Produktionsprozesse und Qualität zu optimieren – mit dem Füllstandschalter CleverLevel, dem Druckmessgerät CombiPress und dem Leitfähigkeitsmessgerät CombiLyz.

Grenzstanderkennung in Lager, Misch- und Puffertanks

Selbst bei scheinbar einfachen Grenzstanderfassungen in den Lagertanks der einzelnen Ingredienzien kommt es auf exaktes und reproduzierbares Schaltverhalten an. Kapazitive Grenzstandmelder, wie die bislang eingesetzten und gemeinhin auch als „Mikrowellenschalter“ bekannten, zeigten sich hier nur bedingt verlässlich. Sie müssen auf jeweils ein ganz bestimmtes Medium eingestellt werden. Ausserhalb dieser Schwellenwerte kann es bei Medien mit niedriger Dielektrizitätskonstante (DK), wie beispielsweise Speiseöl (DK $\varepsilon r < 10$) zu Schaltfehlern kommen, wenn sich nach dem Reinigungsprozess ein Laugenfilm auf der Messspitze bildet. Homann entschied sich deswegen für den universell einstellbaren Füllstandwächter CleverLevel. Er arbeitet mit Frequenzhubtechnologie und kann den Grenzstand in den Lagertanks medienunabhängig und sicher detektieren. Für den Einsatz von Öl bis Wasser ist nur eine Variante nötig.

In den Mischtanks verwendete Homann abhängig von den Rezepturen und elektrischen Eigenschaften der Zutaten eine Kombination aus kapazitiven Grenzstandschaltern und Schwinggabeln. Die Geräte reagierten aber je nach Medium und Einstellung sehr träge oder empfindlich und verursachten Beeinträchtigungen im Produktionsablauf. Homann tauschte sie durch den CleverLevel mit kurzen Ansprechzeiten aus und erarbeitete mit Baumer zusammen die optimale Konfiguration für diese Anwendung. Diese kann auf der FDT/DTM basierenden Software FlexProgram einfach angepasst und visualisiert werden.

Die fertig emulgierten und dispergierten Mayonnaisen- und Dressings werden für den weiteren Verarbeitungsprozess in Puffertanks zwischengelagert und dann mittels Pumpen der Produktion von Feinkostsalaten zur Verfügung gestellt. In diesem Arbeitsschritt spielen Viskosität und Anhaftungseigenschaft des fertigen Produkts eine grosse Rolle. In der Vergangenheit arbeitete Homann mit traditionellen Schwinggabeln und konduktiven Grenzstandmeldern, die bei Medienanhaftung häufig zu Fehlmeldungen führten. Der CleverLevel ist wartungsfrei. Verbleibende Anhaftungen stellen für ihn keine Herausforderung dar. Ungewollte Standzeiten für Systementlüftungen und Pumpenrevisionen fallen nun nicht mehr an. Frank Piatkowski, zuständig für die Anwendungs- & Verfahrenstechnik bei Homann in Bottrop sagt: „Mit dem CleverLevel haben wir einen einzigen Sensor für verschiedene Medien und Applikationen. Seit wir ihn einsetzen, haben sich technische Störungen deutlich reduziert“.

Hydrostatische Druckmessung in Essig-, Speiseöl und Glukosetanks

Der grosse Essigtank in Bottrop steht im Außenbereich. Zur kontinuierlichen Füllstandmessung seines Inhaltes suchte Homann nach einer exakt und zuverlässig messenden Lösung mit einfacher und bequemer Handhabung, die darüber hinaus auch witterungsbeständig ist. Das Unternehmen entschied sich für das Druckmessgerät CombiPress. Dank seiner maximalen Genauigkeit von 0,1 % (MEW) und seiner aktiven Temperaturkompensation liefert es sichere und aussagekräftige Messergebnisse unabhängig von der Medien- und Umge-



Abb. 1: Der Füllstandschalter CleverLevel – hier im Puffertank.

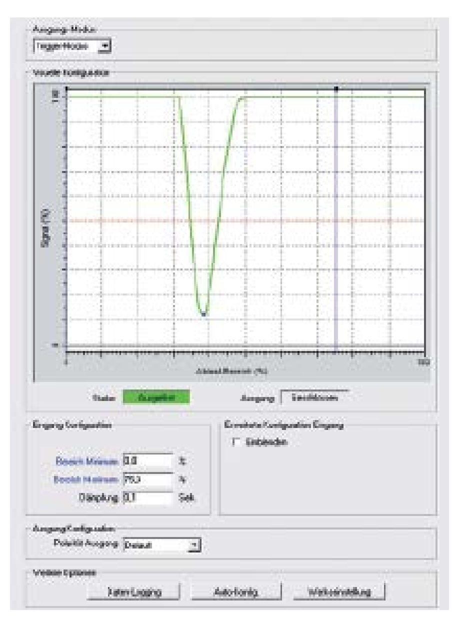


Abb. 2: Mit der FlexProgram-Software lassen sich eine Schaltschwelle oder ein Schaltfenster stufenlos einstellen, um nach Bedarf z.B. Anhaftungen oder Schäume auszublenden oder zu detektieren.



Abb. 3: Auch bei starken Anhaftungen des Messmediums liefert das Gerät zuverlässig präzise Messergebnisse.



4: Das Leitfähigkeitsmessgerät CombiLyz in der CIP-Leitung sorgt für eine reibungslose Regelung des mehrstufigen CIP-Prozesses

Zerfifiziert, standardisiert und normiert

Hygienic Design und erforderliche Produktzertifizierungen für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie sind für Baumer selbstverständlich. Alle bei Homann eingesetzten Prozesssensoren des Sensorherstellers erfüllen die höchsten EHEDG-Standards und sind gemäß der European Hygienic Eqipment Design Group zertifiziert. Aber auch die Verordnungen EN 1935/2004 und EN 10/2011 für Produkte, die in Berührung mit Lebensmittel kommen, werden erfüllt. Eine Reduzierung der hygienisch kritischen Kontrollpunkte gemäß HACCP ist die Folge.

bungstemperatur. Alle Konfigurationen können direkt am großen Touchscreen des Druckmessgerätes durchgeführt werden. Ein zusätzliches Bediengerät ist nicht nötig. Die hohe Schutzart IP67 seines robusten Gehäuses erlaubt den sorgenfreien Einsatz des Druckmessgerätes im Aussen- und im Nassbereich.

Unter Berücksichtigung der spezifischen Dichte des Mediums und der Füllhöhe verwendet Homann das CombiPress auch in Glukose- und liegenden Speiseöltanks Besonders bei letztgenannter Anwendung überzeugt es mit der integrierten Linearisierungsfunktion. Für die optimale Integration im Prozess liefert Baumer jeweils den passenden Adapter. Frank Piatkowski ist zufrieden: „Egal ob im Innen- oder Außenbereich“ sagt er, „die eingesetzten Baumer Produkte tragen zur reibungslosen Automatisierung bei und sind nach der Inbetriebnahme weder anfällig noch auffällig“.

Leitfähigkeitsmessung in der CIP-Anlage

Nach jeder Dressing- und Mayonnaisencharge werden die Produktionsanlagen im CIP-Verfahren (Cleaning in Place) gereinigt. Durch die exakte Konzentration von Reinigungsmittel unter Berücksichtigung von Drücken und Temperaturen wird ein reproduzierbarer Prozess festgelegt. Bei Homanns CIP-Anlage in Bottrop gab es Verbesserungspotential hinsichtlich der Dosierung. Hier schafft das neue Leitfähigkeitsmessgerät CombiLyz Abhilfe. Es spricht schnell an und liefert präzise Messergebnisse mit einer maximalen Abweichung von < 1 %. Die 6,6 mm große Kanalbohrung im Messstutzen des induktiven Messaufnehmers erlaubt seinen Einsatz auch in faserigen und feststoffhaltigen Medien. Homann konnte die Zumessung der Reinigungsmittel optimieren und Einsparungen bei den Rohstoffkosten erzielen.

„Auch hinsichtlich der Investition in eine neue und modernere CIP-Anlage darf Baumer mit innovativen Produkten wieder seinen Beitrag leisten“, erklärt Frank Piatkowski. „Unsere Wünsche hinsichtlich Optimierungspotenzialen oder speziellen Produktanforderungen werden bei Baumer als konkrete Entwicklungsvorschläge aufgenommen und kompetent umgesetzt.“



Die Visualisierung eines Tanks statt der Zahlenwerte des gemessenen hydrostatischen Drucks im Display des CombiPress vereinfacht das Ablesen vor Ort.

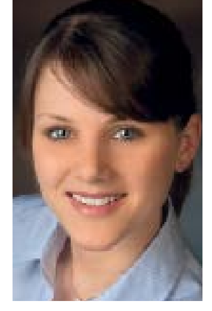
Der Autor
Stefan Imort,
Produkt Market Manager
Process Instrumentation, Baumer

Kontakt
www.baumer.com
www.homann.de

Freier Zugang zum Gasnetz

Qualitätssicherung der Gasmesstechnik in Biogasanlagen zuverlässig und wirtschaftlich gestaltbar





Tobias Rassenhövel, Produktmanager Inca, Union Instruments

Linda Rudolph, Produktmanagerin CWD, Union Instruments

Der liberalisierte Gasmarkt eröffnet den Betreibern von Biogasanlagen neue Vermarktungsmöglichkeiten durch freien Zugang zu den Gasnetzen. Die dabei erforderliche Qualitätssicherung des Biogases kann durch spezielle Gasmesstechnik zuverlässig und wirtschaftlich gestaltet werden.

Biogasanlagen werden häufig nicht oder noch nicht als das wahrgenommen, was sie tatsächlich sind, nämlich eine wichtige Größe im Bemühen um eine gesicherte und zunehmend regenerative Energieversorgung. Die mittlerweile etwa 8.000 Anlagen in Deutschland repräsentieren eine elektrische Leistung von knapp 4000 MW, was der Kapazität mehrerer Kernkraftwerke entspricht! Man sieht es den häufig in die Landschaft eingefügten kompakten Anlagen nicht an, dass hier Tag für Tag ein technologisch anspruchsvoller und volkswirtschaftlich wichtiger Prozess abläuft.

Liberalisierter Gasmarkt bietet Chancen

Die Bedeutung von Biogasanlagen hat noch zugenommen, seit der „Energie-Binnenmarkt in der Europäischen Union" durch die Richtlinien 98/30/EG und später 2003/55/EG geregelt ist. Diese Verordnungen gelten für den Gasmarkt, worunter Erdgas, verflüssigtes Erdgas (LNG), Biogas sowie Gas aus Biomasse verstanden werden. In der Richtlinie ist ausdrücklich das Recht auf freien Zugang Dritter zu den Erdgasnetzen sowie zu LNG-Anlagen verankert („Liberalisierung des Gasmarktes"). Dem folgend müssen die EU Mitgliedstaaten dafür sorgen, dass Lieferanten von Gas aus Biomasse und anderer Gasarten unter Berücksichtigung von Qualitäts- und Sicherheitsanforderungen einen freien Zugang zu bestehenden Erdgasnetzen zur Einspeisung ihrer Produkte erhalten.

Ein Teil der deutschen Biogasanlagen-Betreiber hat diesen Weg bereits beschritten, andere werden angesichts des jetzt ungehinderten Netzzugangs folgen. Für alle gilt dabei die Verpflichtung, ihre Anlagen so zu steuern, dass das Biogas bzw. das daraus gewonnene Endprodukt Biomethan vor seiner Einspeisung die Spezifikation des jeweiligen Netzbetreibers erfüllt. Das erfordert den Einsatz von Messtechnik zur Bestimmung der Gaszusammensetzung und anderer Gasparameter an verschieden Stellen der Anlage.

Gasmesstechnik sichert Prozessablauf und Gasqualität

Hinter dem oft einfachen Aussehen einer Biogasanlage verbirgt sich eine anspruchsvolle Verfahrenstechnik, welche aus Gülle, Abfällen und/oder Pflanzenmaterial Brenngase hoher Qualität entstehen lässt. Dieser mehrstufige und lang andauernde Umsetzungsprozess (Fermentation mit Hydrolyse und Methanisierung) läuft weitgehend automatisch ab, sofern die Prozessbedingungen stimmen: Temperatur und Druck, die Zufuhr von Rohmaterial, die Zu-





Abb. 1a, 1b: Kalorimeter CWD (li) und Gasanalysator INCA (re)

Firmeninfo

Die 1919 gegründete Union Instruments GmbH ist ein Spezialanbieter messtechnischer Geräte in den Bereichen Kalorimetrie und Gaszusammensetzung. Sowohl Biogaserzeuger, die chemische Industrie sowie Energie- und Wasserversorger gehören zum Anwender- und Kundenkreis. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Karlsruhe hat eine Niederlassung in Lübeck. Mit 20 internationalen Distributoren operiert Union Instruments weltweit (z.B. USA, China, Russland, Brasilien, Belgien). Zum Kerngeschäft gehören einerseits Fertigung und Entwicklung sowie andererseits Wartung, Service und Support.

sammensetzung des Gases, der Anteil an Verunreinigungen und Hemmstoffen und anderes mehr. „Alles muss stimmen“, dafür ist die Messtechnik zuständig, die das Ganze unter Kontrolle hält und selbsttätig meldet, wenn etwas außer Kontrolle gerät. Damit wird rechtzeitige Abhilfe ermöglicht und der Betreiber vor ggf. hohen finanziellen Verlusten bewahrt.

Leistungsfähig und bezahlbar

Die Bedeutung von Messtechnik in Biogasanlagen wurde und wird von Anwendern unterschiedlich beurteilt. Während die einen den Einsatz moderner Messtechnik für selbstverständlich halten (wie es in der gesamten Prozessindustrie der Fall ist), sobald es um Sicherheit, Qualität und Wirtschaftlichkeit eines Produktionsprozesses geht, betrachten andere die Messtechnik als kompliziert und kostspielig und in vielen Fällen für nicht unbedingt nötig. Zutreffend ist, dass richtig dimensionierte und betriebene Messtechnik zuverlässig arbeitet, den Prozess und die Produktqualität absichert, Fehlchargen verhindert und vor allem in einem wirtschaftlich vertretbaren Kostenrahmen liegt, wie es die Geräte von UNION Instruments als Beispiel zeigen.

Dieses vor über 90 Jahren gegründete deutsche Traditionsunternehmen hat sich seit Firmengründung auf Entwicklung und Fertigung von Messgeräten für den Gasmarkt konzentriert mit besonderen Schwerpunkten in der Stahl- und Glasindustrie, bei Grubengas und seit über 10 Jahren im Biogasbereich. Die modular aufgebauten Geräteserien CWD (kontinuierlich messende Verbrennungskalorimeter) und INCA (besonders flexible Gasanalysatoren) sind ihren rauen Einsatzbereichen entsprechend robust aufgebaut und an die jeweilige Applikation anpassbar. Technologische Highlights sind u.a. die kontinuierliche, direkte Messung des Wobbe-Index, eine patentierte Messtechnik zur Bestimmung der H_2S-Konzentration oder die Miniaturisierung von Gasdetektoren mit direkt auf der Detektoreinheit gespeicherter Kalibrierung.

Alles aus einer Hand

In einer Biogasanlage müssen Biogas und Biomethan an verschiedenen Stellen, beginnend bei den Fermentern, über Fackel, Gasreinigung und Gasmotor bis zu Aufbereitung des Biogases zu Biomethan und dessen Einspeisung in ein Gasnetz auf Zusammensetzung, Energieinhalt und Menge zuverlässig und kostengünstig überwacht werden. Für Union Instruments ist das vertrautes Terrain: Hier bewähren sich die anwendungsspezifisch konfigurierte Geräte der Serien Inca und CWD mit ihrer hohen Zuverlässigkeit bei moderaten Beschaffungskosten. Mit beiden Geräten deckt Union Instruments alle Gasanalytik-Anforderungen einer modernen Biogas-Anlage ab, wobei mehrere Messstellen mittels Probenstromumschaltung auch von einem Gerät überwacht werden können. Zu dem Konzept „alles aus einer Hand“ gehört auch die Lieferung einer fallweise erforderlichen Gasvolumen-Messtechnik sowie ein kürzlich neu eingeführtes Servicekonzept, welches regelmäßige Leistungen zu attraktiven Kosten bietet und damit die Betriebssicherheit der Anlage weiter erhöht.

Union Instruments auf der Achema

Halle 11, Stand E 27

Kontakt

Union Instruments GmbH, Karlsruhe
Tel.: +49 721 680381 0
info@union-instruments.com
www.union-instruments.com

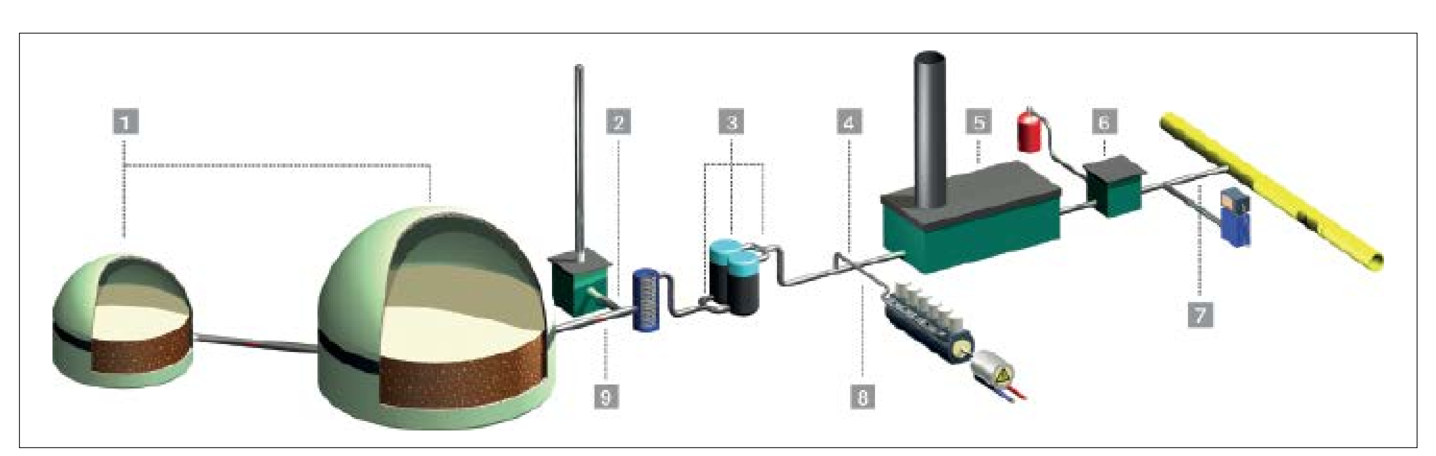


Abb. 2: Gasanalyse-Messpunkte in einer Biogas-Anlage (1: Fermentation (INCA), 2: Fackel (INCA), 3: Gasreinigung (INCA), 4: Rohgasabrechnung (CWD), 5: Aufbereitung (INCA), 6: Konditionierung (INCA), 7: Einspeisung Biomethan (INCA, CWD), 8: Überwachung Gasmotor (INCA), 9: Mengenmessung Roh-Biogas (Third party))



Kopftransmitter für viele Parameter

Speziell für den Einsatz an schwierigen Messstellen konzipiert ist der Kopftransmitter M100. Er ist der erste Kopftransmitter für analytische Messungen, der ein weites Spektrum an digitalen ISM-Sensoren abgedeckt, die die Parameter pH/Redox, Sauerstoff und Leitfähigkeit umfassen. Durch Nutzung der digitalen ISM-Technologie werden dem Anwender viele Möglichkeiten eröffnet, den Sensorzustand und somit die Messwerte jederzeit zu beurteilen, wofür der Transmitter weder eine Anzeige noch eine lokale Bedieneroberfläche benötigt. Die gemessenen Daten sowie die Informationen zum Sensorzustand können über den mA-Ausgang wie über das Hart-Protokoll an das Leitsystem weitergegeben werden. Die „Plug and Measure“-Funktion erlaubt den einfachen Sensoraustausch, wo bereits am Computer justierte Sensoren angeschlossen werden können. Dank des kompakten und robusten Gehäuses benötigt der M100 nur wenig Platz und bietet mit seinem explosionsgeschützten, flammensicheren Gehäuse sowie der eigensicheren Elektronik die Möglichkeit, auch in Ex-Zonen eingesetzt zu werden.

Kontakt

Mettler-Toledo GmbH
Tel.: +49 641 507 444
prozess@mt.com · www.mt.com/M100

Feuchte-Analysator

Ein deutscher Energiekonzern wählt zur Absicherung seiner Qualitätsstandards den Promet I.S. Prozessfeuchteanalysator von Michell Instruments, der eine Kontrolle des Feuchtegehalts in Biomethan vor der Einspeisung in das Versorgungsnetz bietet. Für die Übertragung in das lokale Verteilernetz in Deutschland ist eine Bedingung, dass Biomethan die Feuchte-Vorgaben des Arbeitsblattes DVGW G260 „Gasbeschaffenheit“ erfüllt. Diese liegen für Verteilernetze bei 200mg/m³ für weniger als 10barg Druck (267 ppmV). Der Promet I.S. wurde für diese Anwendung ausgewählt. Er verfügt über eine Genauigkeit von ±1 °C Taupunkt, und bietet verlässliche Messungen bei Drücken bis zu 450 barg. Das Gerät ist weltweit für den Einsatz in gefährdeten Bereichen zertifiziert gemäß ATEX, FM, CSA, IECEx und GOST.

Kontakt

Michell Instruments GmbH
Tel.: +49 6172 591759
de.info@michell.com
www.michell.com



Durchflussregler mit Anschluss an Industrial Ethernet

Die neue Geräteplattform EDIP (Efficient Device Integration Platform) von Bürkert bietet eine effiziente Möglichkeit, mehrere Sensor-Aktor-Module, beispielsweise die neuen Massendurchflussregler bzw. -messer der 874X-Serie, über eine übergeordnete System-Steuereinheit in ein Industrial Ethernet Netzwerk einzubinden. Beim Mass Flow Controller (MFC) / Mass Flow Meter (MFM) Typ 8741 hat Bürkert steuerungsrelevante Elemente herausgelöst. Diese Steuerungsaufgaben übernimmt eine übergeordnete Steuerung, welche Sensor-Aktor-Module (SAM) wie Mass Flow Controller über einen Systembus anspricht. Die SAMs sind mit einer Schnittstelle für den proprietären Bürkert-System-Bus (büS) ausgestattet. Die Systemsteuereinheit (SCU) Typ ME2X kann bis zu 16 Regelkreise (z.B. SAMs) auf einmal kontrollieren und fungiert als Gateway zwischen Industrial Ethernet und dem büS.

Kontakt

Christian Bürkert GmbH & Co. KG
Tel.: +49 7940 100
info@burkert.com · www.buerkert.de

Kleine Gas- und Drucksensoren

Sensirion präsentiert einen Gassensor mit Multipixel-Technologie sowie einen barometrischen Drucksensor, die besonders klein sind und exakt arbeiten. Sie sind in der Lage, die Luftqualität (IAQ) sowie Atemgase als auch den barometrischen Luftdruck, welcher bei „Indoor Navigation“-Anwendungen eingesetzt wird, zu messen. Der neue Gassensor verfügt über die Multipixel-Technologie. Durch diese nimmt der Sensor die Umgebung anhand verschiedener Rezeptoren war, die mithilfe intelligenter Algorithmen und modernster Mustererkennung sowohl den Gastyp wie auch die Gaskonzentration bestimmen. Der barometrische Drucksensor misst mit einer relativen Genauigkeit Höhenunterschiede von ±1 Pascal. Damit werden Höhendifferenzen von einzelnen Treppenstufen erkannt.

Kontakt

Sensirion AG
Tel.: +41 44 306 4000
info@sensirion.com · www.sensirion.com

Zur Maximierung der Wireless-Technologie



Emerson Process Management präsentiert mit Smart Wireless Navigator eine neue Software-Plattform, die es Nutzern mit großen WirelessHART-Netzwerken ermöglicht, die Leistung dieser Netzwerke zu maximieren. Der Navigator kombiniert Smart-Wireless-Tools für Planung, Verwaltung und Wartung von Netzwerken. Nützliche Diagnostik sowie Daten für Netzwerk und Geräte werden in einem intuitiven Interface organisiert dargestellt, zusammen mit Wireless-Tools zur Optimierung der Smart-Wireless-Performance. Das intuitive Design organisiert große Mengen von Wireless-Diagnoseinformationen und -daten, die existierende Infrastruktur wird dargestellt und so leicht verstanden.

Kontakt

Emerson Process Management GmbH & Co. OHG
Tel.: +49 6055 8840
info.de@emerson.com
www.emersonprocess.de

Robuster Standard-Temperatursensor

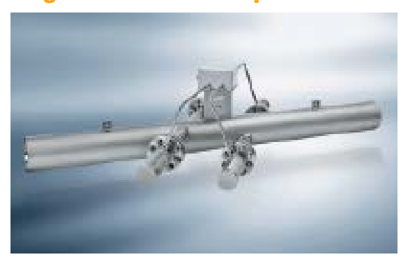


Der Standard-Temperatursensor STS von Müller Industrie-Elektronik ist eine kostengünstige Lösung für die präzise Temperaturmessung. Er ist mit einem Messwiderstand des Typs Pt100 der Klasse A in 4-Leiter-Technik ausgestattet und vielseitig im Maschinen-, Anlagen- und Behälterbau aber auch als Ersatzteil für die Instandhaltung einsetzbar. Geeignet ist der STS für Medientemperaturbereiche von -20 … 150 °C mit einer Nennlänge bis 130 mm und einer Einbaulänge bis 100 mm sowohl für die Eintauch- als auch für die Einschraubmontage. Die Eintauchtiefe des Fühlerrohres in den Prozess ist optional über eine Klemmringverschraubung G¼" oder G½" anpassbar. Mit den optionalen Anschlusskabeln und Klemmringverschraubungen bietet dieser Standard-Temperatursensor außerdem hohe Flexibilität für Anpassungen an die örtlichen Gegebenheiten der Applikation.

Kontakt

Müller Industrie-Elektronik GmbH
Tel.: +49 5032 96720
info@mueller-ie.com
www.mueller-ie.com

Ultraschall-Durchflussmessgerät für Heißdampf

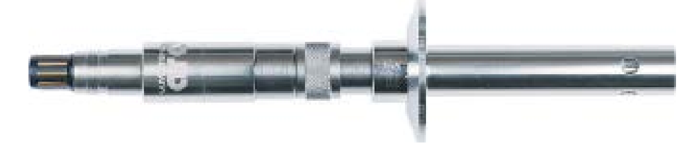


Mit dem Optisonic 8300 führt Krohne ein spezielles Ultraschall-Durchflussmessgerät für die Messung von Heißdampf ein. Das 2-Strahl Durchflussmessgerät zeichnet sich durch eine Messgenauigkeit von 1 %, eine hohe Wiederholbarkeit und einen großen dynamischen Messbereich aus. Typische Applikationen sind die Überwachung der Effizienz von Kesseln und Anlagen in Kraftwerken, Energiebilanzierung oder unternehmensübergreifende Dampfabrechnung. Das Gerät zeichnet sich durch einen Messwertaufnehmer mit freiem Rohrquerschnitt ohne bewegliche Teile oder Einbauten und eine stabile und robuste Konstruktion ohne freiliegende Kabel oder empfindliche Bauteile aus. Es ist in der Lage, die Messgenauigkeit ohne Wartungsbedarf oder nachträgliche Kalibrierung bis zu 20 Jahren unverändert einzuhalten.

Kontakt

Krohne Messtechnik GmbH
Tel.: +49 203 3010
www.krohne.com

Messung der Leitfähigkeit von Reinstwasser



Die Qualität von Reinstwasser und Ultra-Reinstwasser (UPW) können Anwender künftig mit Hilfe des Conducell UPW Arc Sensors von Hamilton Bonaduz bestimmen. Das Funktionsprinzip basiert auf der Messung der Leitfähigkeit des Mediums mit Hilfe eines 2-Pol Sensors. In Branchen wie der Biotechnologie, Halbleiterindustrie, Kosmetik oder auch in pharmazeutischen Unternehmen stellt die Einhaltung der Leitfähigkeitsgrenzwerte ein entscheidendes Kriterium für die Herstellung sicherer Endprodukte dar. Gleichzeitig entspricht der Sensor den gültigen Arzneibüchern. Da der Sensor aus zwei Komponenten, dem Arc Modul als Messumformer und der Leitfähigkeitsmesszelle besteht, können diese für die Verifizierung des Messumformers voneinander getrennt werden.

Kontakt

Hamilton Bonaduz AG
Tel.: +41 58 6101010
contact@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Differenzdruckmessgerät für die Prozesstechnik



Die Magnetkolben-Manometer für Differenzdruck MAG 80 I Dif und MAG 100 I Dif von Afriso wurden zur Differenzdruckmessung bei sehr hohem statischen Druck bis PN 400 konzipiert. Sie sind für gasförmige und flüssige, nicht hochviskose, nicht anhaftende, aber auch für kritische und aggressive Medien einsetzbar und für die Überwachung von Filterelementen und Pumpen in der Prozesstechnik geeignet. Das Magnetkolben-Manometer MAG 80/100 I Dif (Ø 80 mm oder 100 mm) in Schutzart IP 65 besitzt ein sehr kompaktes, robustes Messsystem aus Edelstahl. Die Leckagesicherheit ist hoch, da der Druckraum von der Anzeige mechanisch komplett getrennt ist.

Kontakt

Afriso-Euro-Index GmbH
Tel.: +49 7135 1020
info@afriso.de · www.afriso.de

Universeller Gasanalysator



Die Massenspektrometer der UGA-Serie von SI arbeiten von oberhalb Atmosphärendruck bis hinunter in den UHV-Bereich. Die Nutzbarkeit der portablen Systeme erstreckt sich von der Online-Überwachung einzelner Prozessgase bis zur kompletten Analyse von Gasgemischen. Einsatzbereiche sind das große Feld der Halbleiter-, Brennstoffzellen-, Umwelt-, Gas-, Hochvakuum- und Ultrahochvakuum-Anwendungen. Damit lässt sich nach Wasserstoff oder Spuren von Fremdstoffen, Lösemitteln, Kohlenwasserstoffen, Kühlmitteln oder korrosive Gasen suchen. Das UGA enthält eine zweistufige Druckreduktionsstufe zur Abnahme von Proben bei Atmosphärendruck.

Kontakt

SI Scientific Instruments GmbH
Tel.: +49 8105/77940
info@si-gmbh.de · www.si-gmbh.de

Online-Photometer für die Überwachung von Trinkwasser, Oberflächen- und Abwässern aller Art



Metrohm präsentiert ein neues Online-Photometer für die quasikontinuierliche Überwachung von kritischen Qualitätsparametern in Wässern jeder Art: Der Icon Analyzer ist ein integriertes Komplettsystem, das über eine grafische Bedieneroberfläche gesteuert und je nach Kundenapplikation fix-fertig vorkonfiguriert und -programmiert ausgeliefert wird. Der neue Icon Analyzer steht in einer langen Tradition von erfolgreichen Analysatoren von Metrohm Process Analytics für Messungen mit einzelnen Messmethoden. Zu den zahlreichen Parametern, die photometrisch bestimmt werden können, gehören Silizium, Eisen, Phosphat und Ammonium.

www.metrohm.de

Leitfähigkeitsmessung mit separaten Komponenten



Baumer hat sein Leitfähigkeitsmessgerät CombiLyz um ein Modell erweitert. Neben dem kompakten AFI4 gibt es nun auch die abgesetzte Version AFI5. Diese neue Variante beinhaltet zwei einzelne Komponenten: das induktive Sensorelement und den Transmitter mit dem integrierten Baumer CombiView Display, die getrennt voneinander installiert und mit einem Kabel verbunden werden. Die getrennte Installation von Display und Induktivsensor bietet höchste Flexibilität hinsichtlich der Montageposition. Während der Sensor optimal im Prozess integriert werden kann, lässt sich der Transmitter mit integriertem Display vibrationsgeschützt anbringen.

Kontakt

Baumer GmbH
Tel.: +49 6031 60070
sales.de@baumer.com
www.baumer.com



Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

Saugen statt fegen

Trockenreinigung von Industrieanlagen mit Unterdruck und fest installierten Rohrleitungssystemen

Kompressoren Drucklufttechnik

Ob Braun- und Steinkohlekraftwerk, Mühlenbetrieb, Zement-, Holz- oder Lebensmittel-Industrie – Staubanfall in Industrieanlagen kann zu erheblichen Problemen führen. Nur eine regelmäßige und gründliche Reinigung der Betriebsräume reduziert die Unfallgefahr, verlängert die Standzeiten von Maschinen, sichert die Qualitätsstandards und verhindert Brände und Staubexplosionen. Im Großkraftwerk „Schwarze Pumpe" bei Spremberg in der Lausitz erfolgt diese Reinigung trocken über fest installierte Rohrleitungssysteme mit Unterdruck. In diesem Reinigungskonzept arbeitet seit Ende 2013 eine mobile Emde-Staubsauganlage, auf der ein Aerzen Drehkolbengebläse der neuen Baureihe Delta Blower „Generation 5" den erforderlichen Unterdruck von –500 mbar erzeugt.

KONTAKT:
Aerzener Maschinenfabrik GmbH
Sebastian Meißler
Reherweg 28 · 31855 Aerzen
Tel.: +49 5154 81-0
info@aerzener.de · www.aerzen.com

Weitere Themen



Braunkohlen-Großkraftwerk „Schwarze Pumpe“

Saugen statt fegen

Trockenreinigung von Industrieanlagen mit Unterdruck und fest installierten Rohrleitungssystemen

Ob Braun- und Steinkohlekraftwerk, Mühlenbetrieb, Zement-, Holz- oder Lebensmittel-Industrie – Staubanfall in Industrieanlagen kann zu erheblichen Problemen führen. Nur eine regelmäßige und gründliche Reinigung der Betriebsräume reduziert die Unfallgefahr, verlängert die Standzeiten von Maschinen, sichert die Qualitätsstandards und verhindert Brände und Staubexplosionen. Im Großkraftwerk „Schwarze Pumpe“ bei Spremberg in der Lausitz erfolgt diese Reinigung trocken über fest installierte Rohrleitungssysteme mit Unterdruck. In diesem Reinigungskonzept arbeitet seit Ende 2013 eine mobile Emde-Staubsauganlage, auf der ein Aerzen Drehkolbengebläse der neuen Baureihe Delta Blower „Generation 5“ den erforderlichen Unterdruck von –500 mbar erzeugt.

Seit 1998 produziert das Braunkohle-Großkraftwerk „Schwarze Pumpe“ elektrische Energie in zwei Kraftwerksblöcken mit einer Leistung von je 800 MW und speist jährlich rund 12 Mrd. Kilowattstunden in das öffentliche Versorgungsnetz ein. Zur Erzeugung dieser Energie werden bei voller Leistung pro Tag 36.000 t Rohbraunkohle benötigt, die in nahe gelegenen Tagebauen abgebaut und per Zug in das Kraftwerk transportiert wird, wo sie zerkleinert, getrocknet und dann als Braunkohlenstaub verfeuert wird. Auf dem innerbetrieblichen Transportweg vom Braunkohlenbunker bis zum Einblasen in den Dampferzeuger wurden zwar bereits an mehreren Stationen dezentrale Staubabsauganlagen installiert. Sie sind aber nicht immer in der Lage, den frei werdenden Kohlenstaub komplett abzusaugen, so dass wesentliche Staubanteile in die Umgebung austreten. Außerdem tritt durch die nicht eingehausten Förderbänder und deren hohe Geschwindigkeit Kohlenstaub in die Umgebung aus, der sich dann auf Maschinen, Anlagen und Fußböden als immer dicker werdende Schicht absetzt. „Um die von unserer Betriebsfeuerwehr vorgeschriebene Schichtdicke von maximal 5 mm nicht zu überschreiten, müssen wir unsere Produktionseinrichtungen spätestens alle zwei Tage komplett reinigen“, erklärt Ralf Kiesling, Mitarbeiter im Bereich Blockbetrieb.

Naß oder trocken

Im Vattenfall-Kraftwerk „Schwarze Pumpe“ wurde von Beginn an die Trockenreinigung der Betriebsräume realisiert. Demgegenüber hat die alternative Naßreinigung gravierende Nachteile. Das kohlenstaubhaltige Reinigungswasser muß in Gullys aufgefangen, über spezielle Kanalsysteme zu Entwässerungsgruben geleitet und anschließend aufwendig filtriert werden. Schäden an Bausubstanz und betrieblichen Einrichtungen sind unvermeidbar. Außerdem muß das gesamte elektrische System spritzwassergeschützt ausgeführt werden. Als optimale Alternative hat sich inzwischen die Trockenreinigung mit zentral in den Betriebsge-



Abb.1: Einsatz einer Staubsauganlage mit aufgebautem Aerzener Drehkolbengebläse (rechts im schalldämmenden Gehäuse) in einer Werkshalle.

bäuden verlegten Rohrleitungssystemen nicht nur in Braunkohlen-Kraftwerken durchgesetzt. Der Staub wird dann über handgeführte bis zu 30 m langen Schläuche, die über Klappenventile problemlos umgesetzt werden können, in die Rohrleitung eingetragen. Diese Rohrleitungssysteme können mehrere Kilometer lang sein, jederzeit erweitert und auch nachträglich eingebaut werden. Am Ende jedes Rohrleitungssystems erzeugt ein Drehkolbengebläse in einer stationären oder fahrbaren Staubsauganlage den erforderlichen Unterdruck. Außerdem wird hier der gesammelte Staub ausgetragen.

Neue Staubsauganlage

Das Vattenfall-Kraftwerk „Schwarze Pumpe“ betreibt aktuell drei mobile Staubsauganlagen. Als jüngste Anlage wurde Ende 2013 erstmalig eine Staubsauganlage der Emde Industrie-Technik in Betrieb genommen. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Nassau/Lahn hat sich mit 550 Mitarbeitern auf den Bereich Schüttguttechnik spezialisiert und ist seit 2007 u.a. Anbieter von stationären und straßenfahrbaren Staubsauganlagen. „Nach einer umfangreichen Vergleichsanalyse des angebotenen Konzeptes mit den bei uns bereits arbeitenden Anlagen eines anderen Herstellers haben wir uns schließlich zu einem Fabrikatswechsel entschieden. Uns hat aber nicht nur die gelieferte Anlage überzeugt, sondern auch die kompetente Betreuung vor und nach der Kaufentscheidung, die technische Dokumentation und die Inbetriebnahme. Die neue Anlage arbeitet inzwischen seit mehr als sechs Monaten zu unserer vollsten Zufriedenheit“, erklärt Dipl.-Ing. Frank Pache, Betriebs-Ing. Anlagentechnik.

Die Emde-Staubsauganlagen werden über eine speicherprogrammierbare Steuerung vollautomatisch gefahren, über einen vordefinierten Differenzdruck überwacht und schalten bei einem evtl. Filterdurchschlag sofort automatisch ab. Die neue Anlage kann über eine Fernwarte vom Hersteller bei Bedarf überwacht werden. Hierzu wählt sich Emde nach vorheriger Freigabe durch Vattenfall per Telefon drahtlos in die Anlage ein, kann Fehler auslesen und ohne große Kosten Hilfestellung geben. Die Staubsauganlagen arbeiten standardmäßig mit einem Unterdruck von –0,5 bar, damit auch an der am weitesten von der Anlage entfernten Eintragstelle für ein gutes Reinigungsergebnis noch immer ein Unterdruck von mindestens –200 bis –250 mbar zur Verfügung steht, womit nach Auskunft von Ralf Kiesling auch Kalkstein und Asche bis zu 30 mm Größe angesaugt werden können. Der vorhandene Unterdruck würde sogar die Ansaugung von 50 bis 60 mm großen Teilen ermöglichen, die jedoch bei der weiteren Behandlung in der Staubsauganlage zu Problemen führen können. Für die neue Anlage hat Vattenfall drei Jahreswartungen als Paket gleich mitgekauft.

Unter-Druck vom Drehkolbengebläse

Seit dem Beginn der Fertigung von Staubsauganlagen setzt Emde absolut ölfrei arbeitende Aerzen Drehkolbengebläse der Baureihe Delta Blower – aktuell der neuen „Generation 5“ – zur Erzeugung des erforderlichen Unterdrucks ein. Die neuen Aggregate sind eine Synthese aus den bekannten und erfolgreichen Merkmalen der Vorgänger-Generationen. Das Unternehmen produziert Drehkolbengebläse seit 1868, ist europäischer Marktführer und liefert die aktuelle Baureihe Delta Blower „Generation 5“ für Ansaugvolumina von 30 bis 9.120 m³/h (Antriebsleistungen bis 355 kW). Die Anlagen können sowohl zur Erzeugung von Überdrücken bis 1.000 mbar, als auch von Unterdrücken bis



Abb.2 : Einsatz einer Emde-Staubsauganlage mit aufgebautem Aerzen Drehkolbengebläse (rechts im schalldämmenden Gehäuse) in einer Werkshalle.

-500 mbar eingesetzt werden. Die Hauptvorteile für den Kunden stellen gleichzeitig entscheidende Unterscheidungskriterien zu anderen Gebläsemodellen dar:

- **Kurze Amortisationszeit durch bis zu 20-% weniger Energie:** Durch deutlich reduzierte Energiekosten amortisieren sich die Investitionskosten für die Aggregate der Baureihe Delta BLOWER „Generation 5" bereits nach kurzer Zeit. Eine bis zu 20 %ige Verbesserung der Energie-Effizienz ergibt sich durch maßgeschneiderte konstruktive Anpassungen an den geforderten Enddruck. Unterschiedliche Auslaßöffnungen für jedes Verdichterprofil optimieren das Ergebnis zusätzlich. Weitere Einsparungen bis zu 3 % ergeben sich durch standardmäßige Motoren der Klasse EFF1.
- **Optimal gespannte Schmalkeilriemen ohne Nachspannen:** Der Antrieb der Gebläsestufe über Schmalkeilriemen und der auf einer Wippe aufgebaute Antriebsmotor garantieren auch nach längerer Betriebszeit ohne Nachspannen für optimal gespannte Riemen.
- **Wartungsarm, langlebig und wirtschaftlich:** Weiter reduzierte Life-Cycle-Costs durch hohe Energieeffizienz und weiter minimierten Wartungsaufwand.
- **6 bis 8 dB(A) leiser:** Die Drehkolbengebläse der neuen Baureihe Delta Blower „Generation 5" sind bis zu ca. 6–8 dB(A) leiser als ihre Vorgänger.
- **Besonders platzsparender Aufbau und einfache Wartung:** Die Anlagen sind trotz ihrer kompakten Bauweise sehr einfach zu bedienen und zu warten. Alle Wartungspunkte sind von der Frontseite zugänglich. Die Kontrolle des Ölsystems kann bei laufender Maschine von außen ohne Produktionsunterbrechungen erfolgen.
- **Lüfter auf der Gebläsewelle:** Dadurch entfallen Kosten für die Verkabelung und Einbindung in eine SPS.
- **Ohne schalldämmendes Adsorptionsmaterial:** Die Schallreduzierung erfolgt bei den Anlagen der „Generation 5" durch Luftumlenkungen im als Druckschalldämpfer ausgebildeten Grundträger. Deshalb kann bei diesen Aggregaten auf schalldämmendes Adsorptionsmaterial verzichtet werden.
- **Speziell zugeschnitten für den Einsatz in Gas- und Staubzonen:** Die Gebläse sind gemäß der europäischen „Maschinenrichtlinie 94/9/EG für Saug- und Druckbetrieb" speziell auf die Anforderungen in den Kategorien 2 und 3 für Gas- und Staubzonen zugeschnitten (gültig für die Nennweiten DN 50 bis DN 250). Sie berücksichtigen ferner einen Explosionsschutz gem. ATEX-Richtlinie 137 für explosionsgeschützte Anlagen (EU-Richtlinie 1999/92/EG). Alle AERZEN Anlagen für den ATEX-Bereich werden nach einsatzspezifischen Vorgaben individuell ausgelegt und auf Wunsch zertifiziert.

Drehkolbengebläse von Aerzen

Emde rüstet seine Anlagen von Beginn an mit Aerzen Drehkolbengebläsen aus, nur auf ausdrücklichen Kundenwunsch macht das Unternehmen Ausnehmen. „Drehkolbengebläse von Aerzen setzen wir nicht nur bei Staubsauganlagen, sondern z.B. auch Druck- und Saugförderungen und bei Vakuum-Anlagen ein. Die Produkte dieses Herstellers erfüllen unsere Erwartungen und die unserer Kunden nicht nur in Bezug auf Qualität, Langlebigkeit und Energie-Effizienz. Zu einem guten Produkt gehören auch ein guter Service, schnelle und kompetente Kommunikation zwischen allen Partnern und Verläßlichkeit nicht nur bei Standardprodukten, sondern auch bei Sonderplanungen. Bei diesen wichtigen Kriterien hat Aerzen uns bislang nicht enttäuscht", erklärt Björn Redert, Projektleiter bei Emde. Auf die Frage nach dem Hersteller der nächsten Staubsauganlage für den Standort "Schwarze Pumpe" antwortet Frank Pache salomonisch: „Die Ende 2013 gelieferte Anlage hat unsere Erwartungen und Anforderungen voll erfüllt. Wir würden auf jeden Fall wieder bei dem Hersteller anfragen." Und Björn Redert prognostiziert, dass die Anlage dann auch wieder mit einem Aerzen Drehkolbengebläse der Baureihe Delta Blower der neuen "Generation 5" ausgerüstet wird.

Achema

Halle 8.0, Stand D38

Kontakt

Aerzener Maschinenfabrik GmbH
Sebastian Meißler
Reherweg 28 · 31855 Aerzen
Tel.: +49 5154 81-0
info@aerzener.de · www.aerzen.com

Zuverlässige Messtechnik für die Sicherheit Ihrer Prozesse

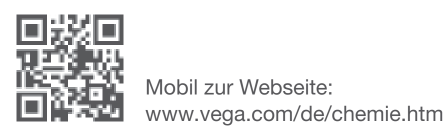


Füllstand- und Druckmesstechnik für eine hohe Anlagensicherheit

VEGA-Sensoren erfüllen mit innovativer Technik alle Sicherheitsanforderungen einer modernen Chemieanlage. Selbst in anspruchsvollsten Anwendungen und bei extremen Temperaturen und Drücken liefern die Füllstand-, Grenzstand- und Drucksensoren exakte Messergebnisse.

- Kontinuierliche Selbstüberwachung und Diagnosefunktionen
- Funktionsprüfungen ohne Sensorausbau
- Normierte Statusmeldungen nach NE 107
- Datenspeicher zur Dokumentation von Asset-Management-Funktionen

ACHEMA 2015 **Halle 11.1, Stand C63**





Technische Dokumentation einfach gemacht

Softwarelösungen steigern Effizienz - doch viele Unternehmen improvisieren noch immer



Ulrich Pelster,
Geschäftsführer, gds GmbH

Sie sind nicht sonderlich beliebt, aber doch unentbehrlich – und im Regelfall gesetzlich vorgeschrieben: Technische Dokumentationen von der Betriebsanleitung bis zu Konformitätserklärungen. Die Redaktion der nicht selten mehrere Aktenordner umfassenden Konvolute bedeutet für Maschinen- und Anlagenbauer einen hohen Aufwand. Doch der kann mit passenden Softwarelösungen deutlich verringert werden, ohne Abstriche bei der Qualität machen zu müssen. Viele Unternehmen setzen trotzdem noch immer auf Textverarbeitungsprogramme wie Word.

„Ganz klar Zeitdruck." Peter Schells Antwort kommt wie aus der Pistole geschossen. Vor rund zehn Jahren stand der Leiter der Dokumentationsabteilung bei Brabender Technologie vor der Wahl: „Entweder ich stelle für die Technische Redaktion zwei neue Mitarbeiter ein oder ich finde eine alternative Lösung." Seinerzeit erstellte Schell sämtliche Dokumente noch mithilfe von Microsoft Word, ohne den Einsatz von Datenbanken oder anderer Software-Hilfsmittel.

Lange Zeit fuhr der Hersteller von Maschinen für das Handling von Schüttgütern und Flüssigkeiten mit dieser Lösung bestens. Betriebs- oder Montageanleitungen für unterschiedlichste Produkte von Dosierdifferenzialwaagen bis hin zu Big-Bag-Entleerstationen wurden nur in Deutsch, Englisch und Französisch erstellt. „Das war damals noch leicht handhabbar", erinnert sich Schell heute. Dies galt auch für die Dokumentation von kompletten Anlagen, die zusammen mit sämtlichen Fremdbeschreibungen durchaus mehrere Ordner umfassen konnten. Spätestens aber mit der Novellierung der EU-Maschinenrichtlinie drehte sich der Wind. Nun musste das international tätige Unternehmen mit seinen Dokumentationen alle 24 EU-Sprachen abdecken, heute sind zusätzlich Türkisch und Chinesisch im Programm: „Mit Word allein hätte ich keine Chance gehabt", so Schell. Aufgrund der Richtlinie verschärften sich seinerzeit die Anforderungen und die Dokumentationen wurden insgesamt größer und umfangreicher. Bei Brabender Technologie reifte die Erkenntnis, dass eine neue Lösung zu finden war.

Tausende Word-Dateien im Einsatz

Das Unternehmen ist bei weitem kein Einzelfall: Uraca, einem Hersteller von Hochdruck-Plungerpumpen und -Wasserstrahltechnologie, verzichtete ebenfalls lange Zeit auf spezielle Hilfsmittel, die Abteilung Technische Dokumentation arbeitete im Unternehmensnetzwerk mit großen Verzeichnissystemen. Hier lagerten sämtliche Unterlagen zu den Produkten, den jeweiligen Varianten und den bis zu 18 abgedeckten Sprachen in Dateiordnern, wie sie der Windows-Nutzer von der eigenen Festplatte kennt. Hinzu kamen die spezifischen Beschreibungen und Inbetriebnahmen für den Sondermaschinenbau, die durchaus zwei bis drei Aktenordner stark sein können. Die eigentlichen Dokumentationen befanden sich in Tausenden Worddokumenten. „So kommt diese enorme Vielfalt zustande", sagt Claudiu Theil, Technischer Redakteur bei Uraca. „Es war anspruchsvoll, da den Überblick zu behalten." An automatisierte Gesamt-Inhaltsverzeichnisse oder strukturierte Suchfunktionen war nicht zu denken.

Die beiden Unternehmen sind keine Ausnahme, denn in der Wirtschaft wird nur sehr zögerlich umgedacht: 2005 nutzten 20 % der Unternehmen laut einer Studie des Deutschen Fachverbandes für Technische Kommunikation (tekom) entsprechende Content-Management-Systeme, um die Technische Redaktion effizienter zu machen. Im vergangenen Jahr waren es immerhin schon 40 %. Weitere zehn Prozent sind dabei, ein entsprechendes System einzuführen oder suchen nach passenden



Abb. 1: Uraca Jet Power 180-2800 - Hochdruckreiniger

Anbietern. „Diese Zahlen sind mit Vorsicht zu genießen“, sagt Ulrich Pelster, Geschäftsführer der gds GmbH, die das Redaktionssystem docuglobe entwickelt hat. Bei der Erhebung hätten schließlich nur die tekom-Mitglieder mitgemacht: „Insgesamt verzichten immer noch schätzungsweise 90 % der Unternehmen auf geeignete Softwarelösungen.“ Seine Erklärung: Die Wichtigkeit und der Mehrwert der Technischen Dokumentation werde häufig nicht erkannt und keine Notwendigkeit zu Investitionen gesehen. „Technischen Dokumentation wird häufig als notwendiges Übel betrachtet.“ Dabei können über entsprechende Systeme wesentliche Vereinfachungen im Workflow realisiert, potenzielle Fehlerquellen eliminiert und Kosten gesenkt werden. Die Hälfte der befragten Anwender der tekom-Studie beurteilte die Kosten-Nutzen-Relation positiv, weitere 16 % sogar sehr positiv.

> *Die Studienzahlen sind mit Vorsicht zu genießen.*
> **Ulrich Pelster,**
> Geschäftsführer der gds GmbH

Softwarelösungen schaffen Abhilfe

Diese Einschätzung teilen Uraca und Brabender Technologie, die heute auf das gds-Produkt docuglobe setzen. Dessen wesentlicher Mehrwert: Das System arbeitet mit wiederverwendbaren Inhalten, sogenannten Informationsmodulen. Ändern sich Teile eines Modulinhalts, weil etwa ein Werkteil, das in mehreren Produkten verbaut wird, weiterentwickelt wurde, werden die Anpassungen in sämtlichen Dokumenten automatisch übernommen – eine Funktion, die den Anwendern erfahrungsgemäß wichtig ist und viel Arbeit spart. „Wir haben es dank der neuen Strukturierung geschafft, bei den heutigen Anleitungen für zwei völlig unterschiedlich aussehende Geräte eine Wiederverwertungsquote von rund 50 %zu erreichen“, erklärt Schell. „Das wäre vorher nicht machbar gewesen.“ Uraca nutzt diese Funktion für ein anderes Szenario: Seit der Einführung des Systems im Jahr 2012 werden die Daten sukzessive in docuglobe migriert und dabei zugleich einer Prüfung auf CE-Konformität unterzogen – ein Prozess, der nach Einschätzung von Theil noch mehrere Jahre dauern könnte. Zunächst konzentriert man sich deswegen auf bestimmte wiederkehrende Elemente wie EG-Konformitäts- und Einbauerklärungen. Dabei handelte es sich ursprünglich um 150 Dateien in unterschiedlichen Sprachen und für unterschiedliche Produkte. Der Teufel liegt hier im Detail: Die Dokumente umfassen zwar nur zwei Seiten, doch dort sind 20 bis 25 Einzelmodule enthalten, die immer wieder individuell angepasst werden müssen. Teilweise handelt es dich dabei nur um eine Zeile, einen Satz oder eine Nummer, aber der Aufwand dahinter war laut Theil in der Vergangenheit immens: „Gerade bei diesen Konformitätserklärungen, die zweimal im Jahr aktualisiert werden müssen, haben wir sechs bis acht Wochen Zeitersparnis pro Mitarbeiter.“ Theil verweist zudem auf das Variablenmanagement in docuglobe als „sehr hilfreiche“ Funktion: Bei manchen Produkten bzw. den entsprechenden Varianten ändern sich von Zeit zu Zeit die technischen Daten, während die Funktionen unverändert bleiben. Über die entsprechenden Variablen werden diese Daten in den jeweiligen Versionen, auch unabhängig von den Sprachen, in einem einzigen Schritt aktualisiert. Ähnlich kann mit Grafiken verfahren werden. Die einfache Nutzung von Vorlagen, Layout- und Vorschaufunktionen und die Versionierung der Dokumente heben die Experten ebenfalls hervor.

Zeitersparnis bei Übersetzungen

Ein weiteres großes Thema sind Übersetzungen: Was in der deutschen Version der Dokumentation geändert wird, muss auch in den anderssprachigen Varianten für die ausländischen Märkte angepasst werden. Hier mussten in der Vergangenheit oftmals noch die kompletten Dokumente ins Übersetzungsbüro geschickt werden, was erhebliche Kosten nach sich zog. „Wir verzeichnen eine deutliche Reduktion der Kosten aufgrund der Wiederverwendbarkeit der einzelnen Module“, sagt Schell. „Die Übersetzungsdauer ist geringer, der zeitliche Aufwand nicht mehr so groß.“ Ähnliches berichtet sein Berufskollege Theil: „Die Fehlerquellen gehen nahezu gegen Null.“ Ganz im Gegenteil: Im Zuge der Migration sei aufgefallen, dass manche Dokumentversionen in den jeweiligen Sprachen unterschiedlich lang sind, was auf Inkonsistenzen hindeutet.

Unter dem Strich lohnt sich der Einsatz der Software: „Wenn ich vorher für die Überarbeitung einer Betriebsanleitung eine Woche gebraucht habe, dann sind das heute vielleicht zwei bis drei Tage inklusive aller Zeichnungen“, konstatiert Schell. „Man hat einfach ein strukturiertes Arbeiten.“ Hier stimmt Theil ein: „Nach vollzogener Migration aller Daten rechnen wir mit einer Zeitersparnis von bis zu 50 %.

Achema

Halle D 8.0, Stand E38

Kontakt

URACA GmbH & Co. KG
Sirchinger Str. 15 · 72574 Bad Urach
Tel.: +49 (0) 7125/133-0
info(at)uraca.de · www.uraca.de

Neue Generation Drehkolbenpumpen

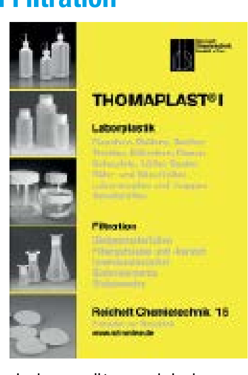


In diesem Jahre feiert Börger sein 40-jähriges Firmenjubiläum. Zu diesem Anlass wird auf der ACHEMA erstmalig die neue Generation Börger Drehkolbenpumpen präsentiert. Das Know-how aus 25 Jahren Drehkolbenpumpenbau ist in die Entwicklung der neuen ONIXline Pumpe geflossen. Börger baut seit über 20 Jahren Drehkolbenpumpen. Die patentierte Drehkolbenpumpe ist nach eigenen Angaben das Herzstück des Unternehmens. Mit dem breiten Spektrum von 20 Pumpengrößen (Fördermengen von 1 – 1.000 m³/h), diversen Ausstattungsdetails und Zusatzbauteilen kann Börger für die verschiedensten Anwendungsfälle die optimal geeignete Drehkolbenpumpe bauen. Die großvolumige Geometrie und der kurze Durchgang sorgen für einen schonenden Transport des Mediums.

Kontakt

Börger GmbH
Tel.:+49 2862 9103-46 · info@boerger.de

Laborplastik und Filtration



Im Handbuch Thomaplast I präsentiert RCT Reichelt Chemietechnik sowohl ein breites Programm an Laborgeräten für das chemische Laboratorium und das Technikum sowie die wichtigsten Teile der Filtration. Zum Labor-Sortiment gehören Laborgeräte und Laborzubehör aus Kunststoff und Metall. Die Produkte sind nach Gebrauchseigenschaften kategorisiert, beginnend mit Flaschen, Röhrchen, Schalen, Präparatedosen, Trichtern, Löffeln und Spateln über Utensilien für die Laborsicherheit bis hin zu Dosiergeräten und Magnetrührstäbchen. Ein besonderes Highlight stellen die Heizplatten-geeigneten PFA-Becher da, die besonders dann zum Einsatz kommen, wenn es um die Zubereitung von biologischen Präparaten geht, in denen die Bindung oder Absorption von Proteinen ein Problem darstellt.

Kontakt

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.
Tel.:+49 6221 31250
info@rct-online.de · www.rct-online.de

Kavitationsfrei, selbstregelnd und bewährt

Vollständige Entleerung von Systemen ohne Kavitation und Trockenlauf

Die Entleerung von Tank-, Kesselwagen oder Behältern erfordert einen hohen Qualitätsstandard und wird oft unnötig aufwendig betrieben. Bauliche Investitionen und Auflagen hinsichtlich Explosionsschutz oder TA-Luft scheinen den vom Betreiber gewünschten kostengünstigen Lösungen im Wege zu stehen. Die von Bungartz zur Tankwagen- und Behälter-Entleerung eingesetzten Pumpen vom Typ V-AN ermöglichen durch ihre konstruktiven Grundlagen eine sichere, vollständige und kostengünstige Entleerung von Systemen ohne aufwendige Einrichtungen. Sie bieten eine optimale Förderung ohne Gefahren wie Trockenlauf oder Kavitation.



© Scori GmbH

Laut prasselnde Geräusche kündigen sie an: Im Pumpenbetrieb ist das Auftreten von Kavitation nicht zu überhören. Die zerplatzenden Gasblasen wirken zerstörerisch und können teuer werden. Eine Problemzone bei saugenden Kreiselpumpen ist systembedingt die typische Druckabsenkung am Laufradeintritt. Dort entstehen Dampfblasen, die von der Strömung mitgerissen werden können. Im Innern der Pumpe fallen diese in sich zusammen, sobald der Druck über den Dampfdruck steigt. Was sich oft durch einen Förderstromabbruch ankündigt, kann Bauteile beschädigen oder im fortgeschrittenen Stadium den Austausch der kompletten Pumpe nach sich ziehen. Bei normalsaugenden Pumpen entsteht keine Kavitation, wenn der Anwendung genügend Systemdruck zur Verfügung steht. Dazu wird der hydrostatische Druck der Flüssigkeit genutzt, der über einen entsprechend hohen Zulauf zur Pumpe erzeugt wird. Für den Einsatz einer normalsaugenden Pumpe ist dazu entweder der kostenintensive Bau einer Grube notwendig, oder es wird zusätzlich ein ausreichend großer Zulaufbehälter in entsprechender Höhe installiert. Maßnahmen zur Vermeidung von Kavitation bei normalsaugenden Pumpen sind in der Regel aufwendig und verursachen zusätzliche Kosten.

Einsparpotenzial durch selbstregelnde Vertikalpumpen nutzen

Betreiber bevorzugen Pumpen mit geringen Kosten, hoher Verfügbarkeit und möglichst geringem Überwachungsaufwand. Bei der Entleerung von Behältern und Systemen kommen weitere Kriterien hinzu. Gewünscht werden Pumpen, die durch eine schnelle und restlose Tankentleerung wirtschaftlich arbeiten. Die konstruktiven und technischen Besonderheiten der vertikalen selbstregelnden Kreiselpumpen vom Typ V-AN kommen diesen Wünschen entgegen. Diese Pumpen arbeiten generell kavitationsfrei. Das ermöglicht den Betrieb mit höherer Drehzahl. Die Pumpe kann dadurch kleiner dimensioniert werden. Einsparungen von Energiekosten sind ein willkommener Nebeneffekt. Kostensparend wirkt sich die systemimmanente Selbstregelung aus, weil ggf. aufwendige Installationen und zusätzliche Regelungstechnik eingespart werden. „Die eigensicheren Pumpen vom Typ V-AN fördern nur die Flüssigkeit, die durch den hydrostatischen Druck von selbst in Pumpe hineinfließen. Sie reagieren unmittelbar auf schwankende Zuflüsse", berichtet Frank Bungartz. Der Geschäftsführer des gleichnamigen Unternehmens weiß, dass die Besonderheiten der Selbstregelung erklärungsbedürftig sind. Auf der Achema wird das Unternehmen ein Funktionsmodell der Pumpen zeigen. Die Vorteile sind so besser erfahrbar. Zum Beispiel können Vorlagegefäße bei diesen Pumpen kleiner dimensioniert werden. Durch die minimal erforderliche Zulaufhöhe ist weder eine aufwendige Grube noch ein Gerüst notwendig. Die Pumpen arbeiten in jedem Betriebszustand selbstentlüftend. Selbst bei kleinen Fördermengen gibt es keine Regelprobleme.

Das wirkungsvolle Prinzip der selbstregelnden Pumpen

Basis der selbstregelnden Kreiselpumpen vom Typ V-AN ist ein Druckausgleich zwischen Pumpenlaufrad und Vorlagegefäß. Dadurch fördert die Pumpe zulaufabhängig und reduziert automatisch die Fördermenge, wenn z.B. der Tankwagen fast entleert ist. Weiterhin wird durch diesen Druckausgleich eine Druckabsenkung am Laufrad vermieden. Damit sind die vertikalen V-AN-Pumpen – abhängig vom Zulauf – selbstregelnd. Förderhöhe und zulaufender Volumenstrom bestimmen, wie hoch die Flüssigkeit im Zulaufbehälter steht. Der Betriebspunkt liegt auf der Anlagenkennlinie immer zwischen Nullfördermenge und Q Grenz (Q Grenz ist der Schnittpunkt von Anlagenkennlinie und Kennlinie der „normalsaugenden" Kreiselpumpe). Der NPSH-Wert der Selbstregelpumpen (NPSH > Net Positive Suction Head oder Haltedruckhöhe) liegt bei 0. Dadurch arbeiten sie kavitationsfrei, solange der Dampfdruck im Zulaufbehälter nicht unterschritten wird. Gasblasen, die in die Pumpe gelangen, werden zum Teil mitgefördert. Zum Teil werden sie über eine Gasausgleichsleitung in den Zulaufbehälter zurückgeführt. Fließt nichts mehr hinein, hält die Pumpe bei Nullförderung die statische Höhe der Anlage. Die V-AN kann beliebig lange bei $Q = 0\ m^3/h$ betrieben werden.

Dichtung und Gefahren

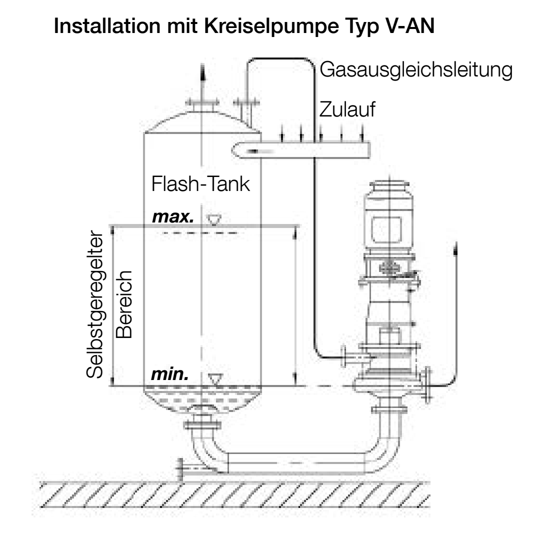
Aufgabe der Dichtungssysteme ist es, die rotierende Welle zur Umgebung hin abzudichten.

Kondensatpumpen in Kraftwerken

Installation mit Standard Horizontalpumpe

Kondensatsammler/Zulauf
Flash-Tank
max.
LAH
Füllstandsregelung
min.
LAL
≈ NPSH A
Kondensattank

Installation mit Kreiselpumpe Typ V-AN

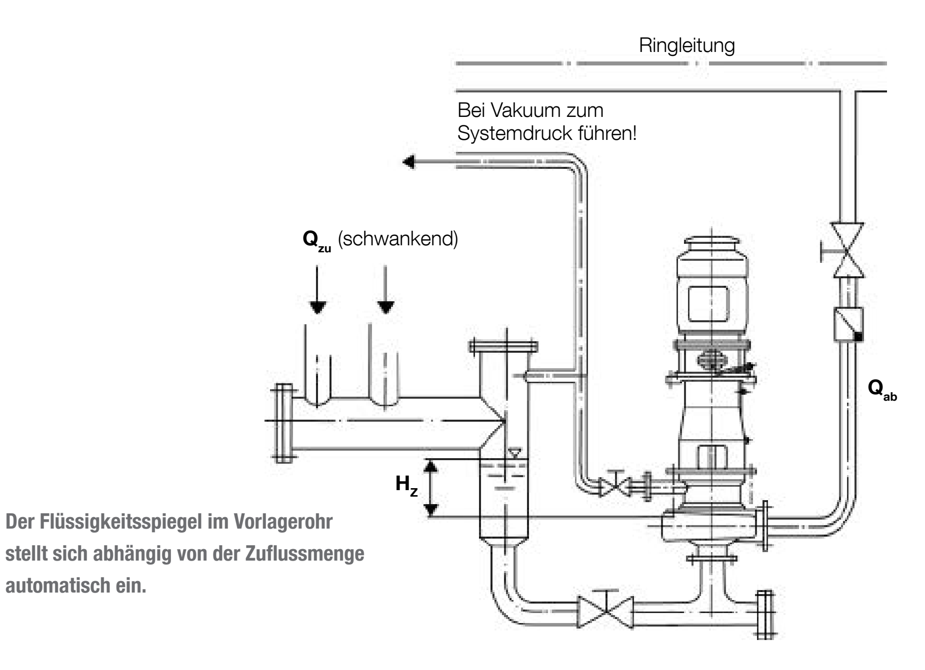


- kein Kondensattank erforderlich
- Keine Grube erforderlich
- Keine Reglungstechnik notwendig
- Trockenlaufsicher
- Permanent selbstentlüftend
- Kavitationsfrei
- Keine Uberdimensionierung
- Optimale Betriebsdrehzahl

Abhängig vom Gefährdungspotenzial, das ein Medium für die Umgebung darstellt (TA-Luft), müssen gesetzliche Vorschriften und Bestimmungen berücksichtigt werden, angefangen von Emissionswerten über Gesundheits-Gefahren bis hin zu explosiven Umgebungen (ATEX, Zonen-Einteilung). Das Wellenspalt-Dichtungskonzept der V-AN-Pumpen besteht aus mehreren Einzelkomponenten, die eine hohe Sicherheit garantieren. Als Primärdichtung sticht die hier eingesetzte hydrodynamische Abdichtung hervor. Dabei reduzieren am Laufrad befindliche Rückenschaufeln während des Pumpenbetriebes den abzudichtenden Druck auf nahezu Zulaufdruck. Ein Gasraum, der unterhalb des jeweiligen Dichtungsraums entsteht, verhindert einen direkten Kontakt der Förderflüssigkeit mit der jeweils eingesetzten Wellendichtung. Dies kann bei ungiftigen Medien eine einfache Stopfbuchse sein. Bei Medien, die eine höhere Dichtheit erfordern, ist je nach Anwendung eine gesperrte Lippendichtungs-Einheit oder eine doppelte gas- oder flüssigkeitsgeschmierte doppelte Gleitringdichtung notwendig. Extreme Medien benötigen eine Magnetkupplung, die in der vollständig trockenlaufenden Variante alle Gefahren abdeckt.

Vielfältige Einsatzbereiche und Vorteile

Die Fülle an kavitationskritischen Anwendungen ist groß. Zu den besonders gefährdeten Fördermedien zählen leicht siedende Stoffe (z.B. Flüssiggase) oder Kondensate, weil diese in der Regel am Siedepunkt vorliegen. Durch die dauerhaft kavitationsfreie Arbeitsweise ohne Fördermengenabriss eignet sich die V-AN besonders für diese siedenden und auch für feststoffbeladene Mixturen aus Gruben und geschlossenen drucklosen Behältern wie Sloptanks. Selbst die Förderung aus Vakuumbehältern oder von gasbeladenen Flüssigkeiten und Flüssigkeiten am Siedepunkt ist möglich. Weitere Anwendungsbereiche sind: Vakuumbandfilter, Zentrifugen, Destillationskolonnen, Eindampfanlagen und Abwassergruben. Zur restlosen Entleerung von Flüssiggasen oder schweren Medien (z.B. Schwefelsäure) aus Tank- und Kesselbehältern werden die Pumpen in der petrochemischen, chemischen oder der Düngemittelindustrie Pumpen eingesetzt. Bei vielen der genannten Anwendungen können erhebliche Kosten eingespart werden, wenn die Pumpe frühzeitig im Planungsprozess berücksichtigt werden. Eine geringere Bauhöhe und der Verzicht auf eine Grube machen sich bei den Investitionskosten naturgemäß deutlich bemerkbar. Anwender können eine sehr hohe Betriebszuverlässigkeit und lange Standzeiten bescheinigen.



Der Flüssigkeitsspiegel im Vorlagerohr stellt sich abhängig von der Zuflussmenge automatisch ein.

Die Autorin

Annette van Dorp, A. v. D. Kommunikation

Achema

Halle D, Stand 8.0 C1

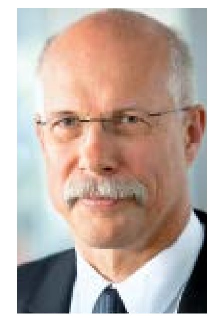
Kontakt

Bungartz GmbH & Co. KG, Düsseldorf
Tel.: + 49 211 57 79 05-0
pumpen@bungartz.de · www.bungartz.de

Ich bin schon da – Industrie 4.0

Vernetztes Druckluftsystem mit Kaeser Kompressoren

Kaum einer kennt den Firmennamen – Werner & Mertz – aber jeder kennt die Produkte: Erdal und Frosch. Was ebenfalls kaum einer weiß ist, dass das Unternehmen über ein hochmodernes Druckluftsystem verfügt, das bereits heute für eine Vernetzung im Sinne von Industrie 4.0 aufgestellt ist.



Dipl.-Ing. (FH) Erwin Ruppelt, leitender Projektingenieur Kaeser Kompressoren



Dipl. Betriebswirtin Daniela Koehler, Pressesprecherin, Kaeser Kompressoren

Industrie 4.0 – die Vernetzung von Maschinen und IT, aus der sich ein Nutzen sowohl für den Kunden also auch für den Produzenten ergibt. Im Fall der Druckluftversorgung bedeutet dies ein Gesamtkonzept zur hocheffizienten Drucklufterzeugung. Es vernetzt alle Elemente von der Planung, über die Ausführung bis zur vorausschauenden Wartung und steuert sie so intelligent, dass automatisch die individuell geforderte Druckluft-Leistung und -Qualität entsteht, bei gleichzeitig höchster Verfügbarkeit und Effizienz sowie geringsten LifeCycle-Kosten.

Durch und durch nachhaltig

Werner & Mertz ist ein innovatives Unternehmen mit Vorbildfunktion in vielerlei Hinsicht. Eine umweltschonende Wirtschaftsweise und Nachhaltigkeit sind für den Hersteller von Produkten für Consumer und professionelle Anwender keine Modeerscheinung, sondern gelebte Firmentradition. Standorttreue und Innovationsfreude bilden die exzellente Basis von Werner & Mertz für ständig neue Impulse. Nicht nur werden die Produkte, die unter Marken wie Frosch oder Erdal vertrieben werden, nach dieser Philosophie entwickelt, auch das Firmengebäude wurde nach diesem Grundsatz gebaut und mit dem Nachhaltigkeitspreis ausgezeichnet. So erfolgt die Energieversorgung zum Beispiel über Windkraftrotoren, die auf dem Dach des Verwaltungsgebäudes installiert sind. Natürlich gehört zu einer solchen Firmenphilosophie auch eine moderne Druckluftversorgung, die zuverlässig, effizient und während des gesamten Lebenszykluses kostensparend, Druckluft zur Verfügung stellt und noch weitere Vorteile mit sich bringt.

Abb. 1: Frosch Abfüllanlage

Als eine Erneuerung des gesamten Systems anstand, ging es nicht nur darum, die vorher sehr unterschiedlichen und veralteten Komponenten zu ersetzen, es sollten auch erhebliche Einsparungen bei den Kosten realisiert werden. Außerdem suchte das Unternehmen nach einer Lösung, die zur Philosophie der Nachhaltigkeit und Energie-Effizienz von Werner & Mertz passt. Fündig wurde es bei Kaeser Kompressoren, die ein Contracting-Konzept anbot. Beim Contracting bleibt die Druckluftstation selbst Eigentum der Her-

stellerfirma und der Kunde zahlt nur die tatsächlich bezogene Druckluft. Günther Heinrichs, Leiter Technik bei Werner & Mertz: „Der Hauptgrund für dieses Projekt war, eine moderne Anlage zu nutzen, die die Ansprüche unseres Hause erfüllt – energiesparend, effizient, flexibel in der Leistung und wartungsarm". Die Contracting-Variante bietet neben allen technischen Aspekten darüber hinaus den Vorteil, dass die anfallenden Kosten für Druckluft zu variablen Kosten werden. Das Thema Industrie 4.0 ist bei Werner & Mertz zwar offiziell noch nicht als Leitlinie definiert, wird aber bereits diskutiert. Das heißt, die Druckluftstation muss auch Industrie 4.0-kompatibel sein.



Abb. 2: Sigma Airmanager

Maßgenschneiderte Lösung

Um ein Druckluftsystem wie bei der Firma Werner & Mertz in ein modernes Management-System zu integrieren, hilft es nicht, nur ein irgendwie geartetes Computersystem aufzusetzen, sondern es empfiehlt sich, zunächst eine Gesamtanalyse durchzuführen, die alle relevanten Punkte berücksichtigt. Diese waren: Betriebssicherheit, Energieersparnis, Anbindung an das Produktions- und Energiemanagement-System. Das Unternehmen war historisch gewachsen und das alte Druckluft-System war nicht mehr produktionsgerecht und auf verschiedene Standorte aufgesplittet. Da die alte Anlage zudem mit keinerlei Sensorik ausgestattet war, wurde zunächst ein Druckluftaudit durchgeführt. Dieses Analyse-System ist mit relativ einfachen Anbindungsmöglichkeiten in der Lage, an der vorhandenen Anlage ein 14-tägiges Druckluftaudit durchzuführen und somit vorhandene Verbrauchsmuster, aber auch Schwachstellen des Altsystems zu erkennen. Eine computergestützte Software ermöglicht dann, das Verhalten der Kompressoren, sowie Luftverbräuche, Drücke und auch mögliche Probleme bei der Druckluftaufbereitung zu visualisieren und über eine computergestützte Software Optimierungsvorschläge zu erarbeiten. Werner & Mertz entschied sich für die Contracting-Variante (in diesem Fall für Sigma Air Utility), bei der es von Seiten des Betreibers nur notwendig ist, auf dem Gelände seiner Produktionsstätte eine Räumlichkeit oder einen Platz zur Verfügung zu stellen, in dem eine moderne Druckluftstation aufgebaut und effizient betrieben werden kann.

Komplett kompatibel vernetzt

Sind diese Voraussetzungen geschaffen, so ist die Konzeptumsetzung relativ einfach.

Wichtig für das System ist, dass nicht nur einzelne Komponenten ohne Intelligenz installiert werden, sondern die einzelnen Kompressoren bereits mit Industrie-PCs ausgerüstet sind. Diese dienen später dazu, die Daten an eine übergeordnete Steuerung, wie zum Beispiel den Sigma Air Manager (SAM) weiterzuleiten, welches die Station aufgrund der gesammelten Daten eigenständig optimieren kann und auch gleichzeitig – je nach Produktionslage des Betriebes – den Luftverbrauch, den der Betrieb benötigt, erkennt und die Anlage entsprechend nachregelt. Dies ist relativ einfach über einen Drucksensor an der Schnittstelle zwischen Erzeugung und Verbrauch möglich.

Dieses Druckluft-Management-System ist aber auch die Schnittstelle, über die sämtliche Daten der Druckluftstation gehen. Angefangen von den Betriebsdaten sämtlicher Kompressoren, die in diesem Falle die Informationen über Profibus DP an den zentralen Sigma Air Manager weiterleiten, aber auch über Störungen, Verbrauchsverhalten, Wirtschaftlichkeit des gesamten Systems und angeschlossener Peripheriegeräte, wie z.B. Trockner, Kondensatableiter und -aufbereiter letztendlich auch Überwachung der Umgebungsbedingungen der Kompressoren-Station. Das System betätigt sich nicht nur als Datensammler – so können Daten bis zu einem Jahr von der Druckluftstation immer wieder aus diesem Sigma Air Manager abgerufen werden - sondern es kann auch, falls erforderlich, die Daten an ein bereits beim Betreiber vorhandenes Leittechnik-System weitergeben und zwar über Standard-Schnittstellen. Besitzt der Betreiber keines dieser Leittechnik-Systeme, so ist das System in der Lage – da es als Web-Server aufgebaut ist – die Daten an einfachen Rechnern über einen Internet-Explorer zu visualisieren und diesen Nutzern entsprechende Informationen über Luftverbrauch, Energieverbrauch, laufende Kompressoren, Störungen und Kosten weiterzugeben. Sollte eine Nottelefonschaltung notwendig sein, so ist dies an der Datenschnittstelle des Sigma Air Managers möglich. Um natürlich einen absolut optimalen Betrieb der Anlage zu gewährleisten, ist das System selbstverständlich in der Lage, über das World-Wide-Web die Daten an ein zentrales Datenzentrum beim Betreiber, in diesem Falle die Firma Kaeser, weiterzuliefern.

Sigma Network sorgt für Sicherheit

Zusätzliche Sicherheit bieten Entwicklungen wie das Sigma Network. Ein leistungsfähiges Netzwerk auf Ethernet-Basis, das in sich sicher abgeschlossen ist und das eine optimale Überwachung und effiziente Steuerung der Druckluftstation sowie eine Nutzung im Sinne von Industrie 4.0 ermöglicht. Bei Werner & Mertz ist diese Komponente zwar noch nicht installiert, kann aber nachgerüstet werden.

Die Anlage bestimmt, was sie braucht

Dieses zentrale Datencenter des Herstellers ist nun Dreh- und Angelpunkt für alle weiteren Aktivitäten. So wird zum Beispiel die Service-Struktur über ein spezielles Service-Modul geleitet. Das international fungierende Datencenter des Herstellers der Druckluft-Station bricht die Daten auf die jeweils nationalen Service-Center herunter. Diese können zum Beispiel Noteinsätze direkt über die ortsansässigen Service-Monteure koordinieren, deren Service-Fahrzeuge immer für entsprechende Fälle ausgerüstet sind. Günther Heinrichs ist mit der Lösung, die bei Werner & Mertz installiert wurde, sehr zufrieden. Besonders beeindruckt habe ihn die Planung und Umsetzung, der zeitliche Ablauf, die technisch passende Anlage und natürlich der Kostenfaktor. Die Energieeinsparung, besonders beim Stromverbrauch, sei deutlich.

Achema

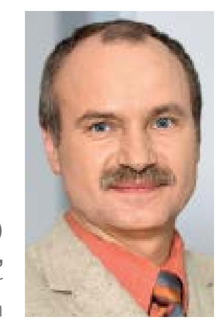
Halle D 8.0, Stand A4

Kontakt

Kaeser Kompressoren SE, Coburg
Tel.: +49 9561 6400
produktinfo@kaeser.com · www.kaeser.com

Intelligente Bewegungsführung

Ressourcen und Energie sparen mit optimierten Pumpensystemen



Dipl.-Ing. (FH) Bernd Freissler,
Produktmanager Prozesspumpen

Untersuchungen belegen, dass etwa 70 % des Stromverbrauches der Industrie auf Elektromotoren entfallen. Ein sehr hohes Einsparpotential steckt vor allem in Pumpensystemen: Durch Optimierung verschiedener Faktoren kann der Energiebedarf von Pumpen nahezu halbiert werden. Dies verdeutlicht die Heidelberger Firma Prominent anhand zweier ihrer Produkte – der Prozessdosierpumpe Zentriplex und der Motordosierpumpe Sigma.

In der Regel werden in der chemischen Industrie rotierende Pumpen – Kreiselpumpen – eingesetzt. Deren Wirkungsgrad liegt gerade im Teillastbereich deutlich unter 50 %. Eine Lösung, den Wirkungsgrad zu erhöhen, ist der Einsatz drehzahlgeregelter Pumpen, hocheffizienter Antriebsmotoren gemäß IEC 60034 oder ein Austausch durch oszillierende Verdrängerpumpen. Ihr Wirkungsgrad liegt meist bei über 90 %. Somit ist der Einsatz von Prozess-Membranpumpen anstelle von Kreiselpumpen bei Transfer- oder Förderaufgaben eine nicht günstige, aber meist deutlich energieeffizienteste Lösung.

Optimales Antriebskonzept für große Prozesspumpen

Bei der Entwicklung ihrer neuen Prozessdosierpumpe achtete ProMinent darauf den Energiefluss auf einem möglichst engen Raum zu konzentrieren. Abweichend von der konventionellen Bauweise wurden bei der neuen Prozessdosierpumpe Zentriplex die Membrandosierköpfe und Hydraulikeinheiten sternförmig um ein Triebwerk angeordnet. Aufgrund dieser Anordnung werden die Belastungen minimiert. Mit wesentlich geringerem Materialaufwand und niedrigeren Antriebsleistungen lassen sich hohe Drücke und Dosierleistungen bei hohem Wirkungsgrad realisieren.

Eine innovative Antriebs- und Regelungstechnik entwickelte ProMinent für ihre Motordosierpumpe Sigma. Erstmals werden Bewegungs- und Geschwindigkeitsprofile in Kombination mit dem Energiebedarf erfasst. Dies geschieht über eine integrierte Software, die den Motor elektronisch steuert. Sie erkennt den Kraftbedarf und steuert die Energiezufuhr entsprechend der spezifischen Anforderungen der gewünschten Anwendung. Das führt zu einer realen Beschränkung auf die tatsächlich benötigte Energiemenge, was Effizienzsteigerung bedeutet. In der Summe ergibt das eine Energieersparnis von über 15 % bei Volllastbetrieb, im Vergleich zu konventionellen Pumpensteuerungen, im Halb- und 2/3-Lastbetrieb sogar eine Einsparung von bis zu 30 %.



Abb. 1: Sigma Motor-Membrandosierpumpen



Abb. 2: Prozessdosierpumpe Zentriplex

Prozessabhängige Dosierung

Bei variierenden Prozessen gilt es, die zu dosierende Menge in Echtzeit an den aktuellen Bedarf anzupassen. Erst dann ist eine prozessabhängige Zugabe der Chemikalien sichergestellt. Falsche Menge müssen vermieden werden, da – beispielsweise in der Oberflächentechnik – zu geringe oder zu große Dosiermengen erhebliche Qualitätsmängel verursachen können. Gleichzeitig steigen bei erhöhten Mengen die Kosten durch einen unnötigen Chemikalienverbrauch, der zudem die Umwelt stärker belastet.

Abhilfe schafft die neue Sigma Baureihe. Ihre Steuerung ermöglicht ein optimales Dosierergebnis, da das Dosierverhalten der Dosierpumpe an die Chemikalie und Applikation angepasst werden kann. Die intelligente Bewegungsführung spart gleichzeitig Energie.

Fazit

Moderne, oszillierende Verdrängerpumpen werden den Prozessbedingungen, wie sie in der Chemie und Petrochemie vorherrschen, gerecht. Effizienzsteigerungen lassen sich zusätzlich durch Entwicklungen, wie die intelligente Bewegungssteuerung der Sigma oder die innovative Bauweise der Zentriplex, realisieren.

Das Resultat der optimierte Komponenten, wie bei der Prozesspumpe Zentriplex sind: ein exzellenter energetischer Wirkungsgrad, geringe Baugröße und niedriges Gewicht.

Die Optimierung des Komplettsystems, wie bei der Motordosierpumpe Sigma, resultiert in einem effizienten Energieverbrauch nach Kraftbedarf. Gleichzeitig erzielt man eine genaue, bedarfsgesteuerte Dosierung. Dadurch wird der Chemikalienverbrauch auf ein Minimum reduziert und in hohem Maße die Umwelt geschont.

Achema

Halle 8.0, Stand J 94

Kontakt

Prominent GmbH, Heidelberg
Bernd Freissler
Tel.: +49 6221 842 507
B.Freissler@ProMinent.de · www.prominent.com

Komplettpaket zur Chemikaliendosierung

Für die Chemikaliendosierung von Polyaluminiumchlorid bei der werkseigenen Abwasserbehandlung setzte eine Großraffinerie auf eine maßgeschneiderte Lösung von Alltech Dosieranlagen. Das Unternehmen aus Weingarten bei Karlsruhe übernahm nicht nur die Planung, sondern auch den Einbau der kompletten Chemikaliendosierung inklusive Mutterbehälter in einen 20‘ High-Cube-Container.

Die Container-Lösung bietet u.a. den Vorteil, dass keine baulichen Maßnahmen auf dem Werksgelände der Raffinerie vorgenommen werden müssen. Der Mutterbehälter dient dem sicheren Aufstellen und Entleeren von Standard-Chemotainern und ist mit einer Auffangwanne ausgerüstet. Mithilfe eines Staplers werden die Chemotainer direkt auf den Behälter positioniert und anschließend komplett in den Mutterbehälter entleert. Selbst bei einer Flüssigkeitsreserve von 10 bis 50 % erlaubt das Volumen des Behälters das Entleeren eines neuen Chemotainers. Damit wird eine kontinuierliche Versorgung der Dosieranlage gewährleistet. Das impliziert einen weiteren Vorteil: Der Zeitpunkt des Umfüllprozesses muss nicht genau überwacht werden.

Für den speziellen Einsatz in der Raffinerie ist die Dosierstation mit einem abnehmbaren Spritzschutz ausgestattet. Dieser schützt das Betriebspersonal zusätzlich vor dem Kontakt mit Chemikalien. Um eine wichtige Kundenvorgabe – die Bedienerfreundlichkeit der Anlage – zu erfüllen, rüstete Alltech die Dosierstation mit Spülanschluss, Kalibriergefäßen und MIDs aus.





Firmeninfo

Das inhabergeführte Unternehmen Alltech Dosieranlagen mit Sitz in Weingarten (bei Karlsruhe) entwickelt, produziert und vertreibt Dosieranlagen und Komponenten. Auf Kundenwunsch werden maßgeschneiderte Dosiersysteme und individuell zugeschnittene Komplettlösungen gefertigt

Kontakt

Alltech Dosieranlagen GmbH, Weingarten
Tel.: +49 7244 70 260
weller.i@alltech-dosieranlagen.de
www.alltech-dosieranlagen.de

Gleitschieberventile in Sonderwerkstoffen

Gleitschieberventile regeln flüssige, dampf- und gasförmige Medien präzise, schnell und wirtschaftlich. Hauptvorteile der Regelventile von Schubert & Salzer sind die konstruktionsbedingte Kompaktheit bei minimalem Bauraum und Gewicht, geringste Antriebskräfte, günstige strömungstechnische Kenndaten, variable Kvs-Werte, kurzer Hub für schnelle und dynamische Regelungen, hervorragendes Stellverhältnis und exzellente Regelgüte sowie niedriger Energieverbrauch. Die Gehäuse der Gleitschieberventile wurden bisher aus C-Stahl 1.0570 bzw. 1.0619 sowie aus Edelstahl 1.4571 bzw. 1.4581 gefertigt. Ab sofort werden Gleitschieberventile auch in den Sonderwerkstoffen Hastelloy, Monel, Titan, 1.4539 Edelstahl und Duplex-Stahl ausgeführt.



Kontakt

Schubert & Salzer Control Systems GmbH
Tel.: +49 841 96530
info@schubert-salzer.com
www.schubert-salzer.com

Achema 2015

Halle 11.1, Stand F46



Patentierter Rückspülfilter

Der patentierte Rückspülfilter Lenzing OptiFil ist ein vollautomatisches, kontinuierliches System, welches nach dem Prinzip der Oberflächen-, Tiefen-, oder Kuchenfiltration arbeitet. Als Filtermaterial wird ein Filtergewebe oder ein Metallfaservlies verwendet, welches die Partikel an seiner Oberfläche oder im Inneren des Vlieses zurück hält. Nachdem ein vorbestimmter Grad an Verschmutzung er-reicht wurde, setzt ein Rückspülvorgang ein – die Filtration wird dabei nicht unterbrochen. Durch das patentierte Regenerationssystem lassen sich selbst feinste Filtermaterialien dauerhaft abreinigen, bei gleichzeitig niedrigen Rückspülmengen. Wurden Rückspülfilter bei hohen Anforderungen an die Filtrat-Qualität bisher hauptsächlich in Kombination mit Beutelfiltern verwendet, so bietet der OptiFil mit seinen feinen Abscheideraten (meist zwischen 1 und 25 µm) erstmals die Möglichkeit diese wartungsaufwendigen Geräte wirklich zu ersetzen.



Kontakt

Lenzing Technik GmbH
Tel.: +43 7672 7012202
technik@lenzing.com
www.lenzing-technik.com

Rippenrohr mit Effizienzgewinn

GEA Heat Exchangers gelang es in Zusammenarbeit mit der Westfälischen Hochschule in Gelsenkirchen die Wärmetauscherrohre deutlich effizienter zu gestalten: Mit dem zum Patent angemeldeten CW-Rohr werden bei identischer Wärme- und Antriebsleistung bis zu 25 % weniger Wärmetauscherrohre benötigt. Tests im Windkanal haben die Berechnungen der Simulation bereits bestätigt. Das CW-Rohr bietet Kunden je nach Auslegung des Wärmetauschers bzw. Trockners diverse Vorteile: geringere Investitionskosten, kompaktere Wärmetauscherabmessungen oder einen niedrigeren Energieverbrauch und einen leiseren Ventilatorbetrieb.

Achema 2015

Halle 4.0, Stand F46

Kontakt

HX Holding GmbH
Tel.: +49 234 9800
www.gea-heatexchangers.com

Top Cooler im Einsatz bei Chemieunternehmen

Für die Kühlanlage eines Chemieunternehmens, die an ihre Kapazitätsgrenzen stieß, holte man sich schnelle und unkonventionelle Unterstützung von BBA Innova. Die Ingenieure konnten mit ihrem Top Cooler schnell Abhilfe schaffen: Mit verhältnismäßig geringem Aufwand wurde die Kühlleistung signifikant erhöht und der Durchsatz um bis zu 50 % gesteigert. Die Top Cooler setzen direkt auf bereits installierten Stahlbandkühlern auf, die Statik muss stimmen. Dabei spielt es keine Rolle, ob die bestehende Stahlbandkühlanlage von BBA Innova stammt oder von einem anderen Hersteller. Im laufenden Produktionsbetrieb rotieren flexibel installierte Kühlplatten über Kettenelemente in synchroner Geschwindigkeit mit der Bandkühlanlage. Der Top Cooler deckt dabei weniger als ein Drittel der gesamten Kühlstrecke ab.

Kontakt

BBA Innova AG
Tel.: +41 62 8369966
cooler@bba-innova.com
www.bba-innova.com

Indirekt und berührungslos

Neues Mengen-Messverfahren für Exzenterschneckenpumpen

Für seine Exzenterschneckenpumpen präsentiert der Maulbronner Pumpenspezialist Flux-Geräte einen Lagerflansch mit integriertem Impulsgeber. Dieser ermöglicht eine indirekte, das Medium nicht berührende Mengenmessung.

Bei dem mechanisch-volumetrischen Verfahren mit Impulsgeber wird der Durchfluss indirekt gemessen. Dazu werden die Umdrehungen der Pumpenwelle erfasst. Wie bei den anderen Flux Flüssigkeitsmengenmessern FMC und FMO, wird die gewonnene Information dann per Impulsweitergabe zur Auswertung übermittelt. Die Messung erfolgt so ohne unmittelbaren Kontakt mit dem Medium.

Die hygienegerechte Messung garantiert eine hohe Reproduzierbarkeit und dabei eine theoretische Genauigkeit von ± 1 Impuls pro Messvorgang. Das Volumen pro Impuls beträgt bei Pumpen mit Außendurchmesser 21 mm: 7,5 mL, bei Pumpen mit Außendurchmesser 26 mm: 12,5 mL. In der Praxis sind für die Messgenauigkeit Faktoren zu berücksichtigen wie u.a: Viskosität, Druck, Schlauchdurchmesser, Temperatur, Förderstrom und Verschleiß.

Das indirekte Messverfahren wurde speziell für den Einsatz mit Flux Exzenterschneckenpumpen der Baureihen F 550 und F 560 mit Lagerflansch entwickelt. Es ist nicht nur eine Ergänzung der 3A- und Food-Ausführungen, sondern eignet sich auch überall dort, wo oft gereinigt werden muss. In Verbindung mit den Fassentleerungssystemen der Viscoflux-Familie ist dies das ideale Messverfahren für z.B. Fette, Tomatenmark, Karamellcreme, Vaseline oder Grundstoffe zur Herstellung von Latexmilch.



Abb. 1: Viscoflux mobile ausgestattet für indirektes, berührungsloses Messen im Bereich Pharma Food und Cosmetic.



Abb. 2: Flux Exzenterschneckenpumpe mit Lagerflansch und integriertem Impulsgeber für indirektes, berührungsloses Messen.



Abb. 3: Während sich die Pumpenwelle dreht, schalten vier Magnete nacheinander den Reed-Sensor.

Batchabfüllungen auch möglich

Der nach IP 65 geschützte Lagerflansch mit Impulsgeber liefert pro Umdrehung der Welle vier Impulse. In der Kupplung sitzen hierzu vier Magnete, die nacheinander einen Reed-Sensor schalten. Dabei löst dieser unempfindliche, wartungsarme Sensor jedes Mal einen Impuls aus. Der Impuls kann dann an ein Auswertungssystem weitergegeben werden.

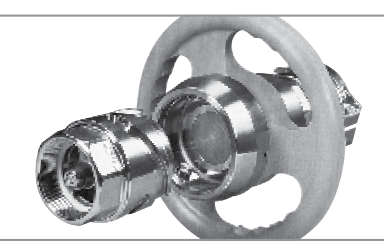
Die Auswertung und Steuerung erfolgt schließlich wahlweise über die Anzeigeelektronik Fluxtronic, einen Schaltschrank oder eine speicherprogrammierte Steuerung (SPS). So sind über den Lagerflansch mit Impulsgeber auch Batchabfüllungen möglich. Der in Edelstahl erhältliche Lagerflansch überzeugt außerdem durch seine kompakte Bauweise und Details wie abnehmbare Kabel oder eine Steckdose mit Abdeckung.

Flux auf der Achema 2015

Halle 8.0, Stand E 10

Kontakt

Flux-Geräte GmbH
Tel.: +49 7043 1010
info@flux-pumpen.de · www.flux-pumpen.de







Stellt andere Inline-Pumpen in den Schatten

Intelligente Inline-Pumpe mit höchster energetischer und hydraulischer Effizienz



Dirk Schmitz, Grundfos

Trockenläuferpumpen der Baureihe TPE (Inline-Pumpen) von Grundfos sind für den Einsatz in Umwälzanlagen mit konstantem oder schwach variablem Förderstrom konzipiert – sie arbeiten typischerweise in Heizungsanlagen, in der Fernwärmetechnik, in Kälte- und Klimakreisläufen sowie industriellen Umwälzsystemen. Aufgrund ihres Konstruktionsprinzips sind sie weniger medientemperaturabhängig als Nassläuferpumpen und leichter auf das Fördermedium abzustimmen.

Die Pumpeneffizienz der neuen TPE3 von Grundfos stellt andere Inline-Pumpen in den Schatten. Sie kombiniert eine bisher unerreichte Motor-Energieeffizienz (der Antriebsmotor der 3. MGE Generation ist effizienter als die Super Premium IE4-Vorgaben) mit der Effizienz einer optimierten Hydraulik weit über dem Industriestandard: Während der gesetzlich geforderte MEI-Mindesteffizienzindex derzeit bei ≥ 0,40 liegt, erreicht die TPE3 einen MEI-Wert von ≥ 0,70.

Mit dem zusätzlichen Einbau eines integrierten und patentierten Differenzdruck-/Temperatursensors profitiert der Betreiber von enormen Kosteneinsparungen gegenüber dem Einbau einer ungeregelten Variante, was sich in sehr kurzen Amortisationszeiten (unter 2 Jahre) und in den folgenden Jahren durch hohe Kapitalrenditen ausdrückt.

Die TPE3 Pumpen sind mit einem integrierten Wärmemengenzähler ausgestattet, der (in Verbindung mit einem Temperatursensor im Rücklauf) die Verteilung und den Verbrauch der Wärmeenergie überwacht. Dazu erfasst die Pumpe mit Hilfe des integrierten Sensors den Energieverbrauch auf Basis des Nennförderstroms.

Smarte Regelungsfunktionen

Die Art der Regelung kann unter mehreren Varianten ausgewählt werden, somit passt sich die TPE3 der jeweiligen Anforderung flexibel an. Anders als bei einer herkömmlichen elektronischen Regelung überprüft die TPE3 regelmäßig die Anlagenverhältnisse und passt die Proportionaldruck-Kennlinie selbsttätig an. So läuft die Pumpe immer auf der optimalen Kennlinie und verbraucht nie mehr Energie als wirklich nötig. Bei Inbetriebnahme muss der Installateur lediglich die Spannungsversorgung anschließen, die optimale Einstellung übernimmt die Pumpe selbst. Auch wenn die Anlagenverhältnisse nicht genau bekannt sind (etwa beim Austausch einer Bestandspumpe), passt diese AutoAdapt-Funktion den Sollwert der Pumpe selbsttätig an.

Die FlowAdapt-Funktion ist eine kombinierte Funktion aus AutoAdapt und FlowLimit. Mit FlowLimit lässt sich ein Maximalwert für den Förderstrom vorgeben. Die Pumpe überwacht kontinuierlich den Förderstrom und verhindert das Überschreiten des Maximalwerts. Ein separates Pumpen-Drosselventil ist damit entbehrlich, zudem spart die Überwachung Energie ein.

Weiter verfügbare Regelungsarten sind z.B. Proportionaldruck, Konstantdruck, konstante Kennlinien, konstante Temperatur und Differenztemperatur. Zum Datenaustausch stehen zwei Digitaleingänge, zwei Ausgangsrelais und zwei analoge Eingänge für den Anschluss eines externen Sensors oder zur Sollwerteinstellung zur Verfügung. Für den Anschluss an Systeme der Gebäudeautomation sorgen verschiedene CIM-Einsteckmodule, die sich direkt in den Klemmenkasten des MGE-Motors der 3. Generation einstecken lassen.



Abb.: Trockenläuferpumpen der Baureihe TPE sind konstruktionsbedingt weniger medientemperaturabhängig als Nassläuferpumpen und leichter auf das Fördermedium abzustimmen.

Eine kommunikative Pumpe

Jede TPE3 ist mit einer Vielzahl intelligenter Kommunikationsfunktionen ausgestattet, die eine effektive Anlagenüberwachung und optimale Pumpenregelung sicherstellen. Sie verfügt über eine GeniBus-Kommunikation via Funk (GeniAir), Verkabelungen (z.B. für ein Doppelpumpensystem) sind überflüssig. Der integrierte Verbindungsassistent stellt schnell und problemlos eine Verbindung zur gekoppelten Pumpe her. Beide Pumpen werden entweder im Kaskadenbetrieb, Wechselbetrieb oder im Arbeits-/Standby-Modus gemeinsam gesteuert. Eine traditionelle GeniBus-Kommunikation via Kabel ist aber auch weiterhin möglich.

Mit der App ‚Grundfos Go‘ hat der Installateur eine Fülle von Möglichkeiten, den neuen MGE zu parametrieren oder auszulesen. Die kompletten Einstellungen können als PDF Dokument abgespeichert und per Mail versendet werden. In dem PDF Inbetriebnahmeprotokoll können zusätzlich Bilder der Smartphone-Kamera und die Unterschrift des Endkunden mit eingebunden werden.

Auch können die Einstellungen der Pumpe im Grundfos Go abgespeichert oder vorherige Konfigurationszeitpunkte wiederhergestellt werden. Zudem besteht die Möglichkeit, eine Pumpenkonfiguration auf unendlich viele Pumpen in Sekundenbruchteilen zu übertragen – das gibt Sicherheit, spart Zeit und vermeidet Übertragungsfehler.

Einfache Installation & Inbetriebnahme

Nicht nur elektronisch beansprucht die TPE3 den Benchmark – auch ganz praktisch haben die Entwickler mitgedacht: Die Kataphorese-Oberflächenbehandlung und die Zinkphosphatbeschichtung bieten nicht nur einen sehr guten Korrosionsschutz, die Beschichtungen unterstützen zudem die hydraulische Effizienz. Um die Arbeit des Installateurs zu erleichtern, sitzt die Anschlussdose auf der Vorderseite, ein Einzelschrauben-Klemmring dient zur Ausrichtung des Pumpenkopfes. Das Display ist intuitiv zu bedienen, die Anzeige mit dem Zustands-Indikator ‚Grundfos Eye‘ signalisiert den Pumpenstatus (Betrieb, Betriebsbereitschaft, Warnung, Alarm). Als Zubehör für Heizungs- und Kälteanwendungen bietet Grundfos Wärmedämmschalen an.

Achema 2015

Halle 8.0, Stand C 94

Kontakt

Grundfos GmbH, Erkrath
Dirk Schmitz
Tel.: +49 211 92969 3791
dschmitz@grundfos.de
www.grundfos.de

Anwendung von Normen bei der Gasanalyse

Teil 2 – Probenahme bei der Gasanalyse



Franz Witte,
Air Liquide Deutschland

Im Bereich der Gasanalytik werden in vielfältiger Art und Weise Gasgemische in Druckgasbehältern als Kalibriergase verwendet. Neben der Güte des Kalibriergases und der verwendeten Analysenmethode ist die Probenahme bzw. der Transfer des Kalibriergasgemisches von der Gasflasche zum Messgerät von ausschlaggebender Bedeutung bei der Messung. Einen recht guten Überblick über die korrekte Handhabung von Kalibriergasgemischen in der Gasanalyse gibt die Norm DIN EN ISO 16664. Einige wichtige Punkte dieser Norm sollen im Folgenden etwas ausführlicher dargestellt und erläutert werden.

Der Aufwand für die Herstellung von Kalibriergasen ist teilweise recht hoch. Beginnend mit der Vorbehandlung der verwendeten Gasflaschen, dann der ggf. aufwendigen gravimetrischen Herstellung (gemäß DIN EN ISO 6142) bis zur Analyse (gemäß DIN EN ISO 6143) muss der Hersteller entsprechende aufwendige Prozeduren durchführen und Geräte (hochgenaue Waagen, Analysengeräte) vorhalten. Für aufwendig hergestellte und teure Kalibriergasgemische sollte man daher auch den „guten Umgang" kennen, damit man diese nicht durch Fehler unbrauchbar macht und es vielleicht noch nicht einmal bemerkt.

Transport und Lagerung

Kalibriergasgemische werden in Druckgasbehältern meist mit 150 bar oder sogar 200 bar hergestellt. Die Flaschen beinhalten durch den hohen Druck eine erhebliche Energie. In einer 10-Liter Gasflasche (10 Liter geometrisches Volumen der Flasche) mit einem Fülldruck von 200 bar steckt so viel Energie wie Bewegungsenergie in einem Kleinwagen von ca. 1000 kg Masse mit einer Geschwindigkeit von ca. 70 km/h.

Ein kritischer Punkt der Gasflasche ist das Ventil. Dieses sollte auf dem Transport (auch im Labor mit Flaschenwagen) besonders (durch Ventilschutzkappen) geschützt werden. Wenn eine Flasche ohne Ventilschutzkappe umfällt und dabei eventuell das Ventil beschädigt oder abgebrochen wird, kann eine solche Flasche wie eine Rakete umherfliegen, dabei großen Schaden verursachen und auch Personen verletzen oder töten. Im Betrieb muss die Gasflasche immer gesichert sein. Durch eine Kette oder eine sonstige Vorrichtung kann die Gasflasche vor dem Umfallen geschützt werden.

Entmischung durch Kondensation

Kalibriergasgemische werden zum Teil auch mit kondensierbaren Dämpfen von Flüssigkeiten her-

gestellt (z.B. mit n-Hexan oder Benzol). Je nachdem welche Mengen an kondensierbaren Stoffen sich im Gasgemisch befinden, können bei Unterschreitung der Kondensationstemperatur bei Transport, Lagerung oder Betrieb im ungünstigsten Fall eine oder mehrere Komponenten auskondensieren. Das Kalibriergasgemisch ist dann kein homogenes Gasgemisch mehr. Würde man jetzt Gas entnehmen, so würde die Zusammensetzung des Gemisches verändert. Das Gemisch wäre dann nicht mehr zu verwenden.

Ob ein Gemisch kondensieren kann, kann man für eine Komponente grob damit abschätzen, wenn rechnerisch der Partialdruck der Komponente in der Flasche größer wird als der Dampfdruck dieser Komponente bei der Kondensationstemperatur. Der Dampfdruck ist dabei der Druck der reinen Komponente über der Flüssigkeit. Dieser Dampfdruck ist abhängig von der Temperatur und wird mit steigender Temperatur schnell größer.

Je weiter die Entnahme fortschreitet, umso niedriger wird in der Regel auch die Kondensationstemperatur des Gemisches, da der Partialdruck der kondensierbaren Komponente bei der Entnahme proportional zum sinkenden Fülldruck ebenfalls abnimmt.

Zu hohen Temperaturen sollten Gasgemische aber auch nicht ausgesetzt werden. Zum einen steigt durch eine hohe Temperatur der Druck in der Flasche an, zum anderen können thermisch empfindliche Komponenten bei höherer Temperatur gegebenenfalls zerfallen. Gasflaschen sollten daher, besonders im Sommer, auch nicht in der prallen Sonne gelagert werden.

Entnahme

Gasgemische sollten nie unter dem auf dem Zertifikat angegebenen minimalen Verwendungsdruck eingesetzt werden. Denn:

- Für viele Gemische ist es notwendig, die Innenoberfläche der Flaschen aufwendig vorzubehandeln und auch möglichst Umgebungsluft mit dem darin enthaltenen Sauerstoff und dem Wasserdampf oder andere Verunreinigungen aus der Flasche fern zu halten. Die Flasche sollte nicht vollständig entleert werden und muss mit Restdruck zum Hersteller zurückgegeben.
- Einige Stoffe neigen dazu, auf der Innenoberfläche der Flasche zu adsorbieren. Wenn der Druck in der Flasche zu gering wird, kann es passieren, dass die Moleküle von der Wand desorbieren und der Anteil im Gasgemisch ansteigt. Bei Gemischen z.B. mit Wasser kann dies schon bei Drücken von ca. 30 bis 50 bar passieren. Der Anteil an Wasserdampf im entnommenen Gemisch würde dann größer werden, wenn das Gemisch unter dem minimalen Verwendungsdruck von in diesem Fall z.B. 50 bar weiter verwendet wird.

Einflüsse durch die Temperatur und Umgebungsdruck

Um Temperatureinflüsse beim Kalibrieren zu vermeiden, sollte man daher vor der Messung immer abwarten, dass alle Flaschen das Temperaturgleichgewicht des Labors erreicht haben. Dies kann mehrere Stunden dauern. Sollte die Temperatur und/oder Luftdruck im Raum mit der Zeit wegdriften, so ist es empfehlenswert, häufiger zwischendurch mit dem Kalibriergas das Messgerät erneut zu kalibrieren.

Druckminderung und Durchfluss

In der Regel werden Druckminderer oder Durchflussregler (Nadelventile, Massendurchflussregler, Kapillaren usw.) zur Entnahme von Kalibriergasen aus Flaschen eingesetzt. Bei größeren Entnahmemengen kann es dabei zu einer Abkühlung der Flasche kommen (reversible adiabatische Entspannung). Wenn man es mit Kalibriergasgemischen zu tun hat, die leicht kondensierbare Komponenten enthalten, kann es passieren, dass es durch den sogenannten „Joule-Thompson-Effekt“ an „Engstellen“ (z.B. bei Nadelventilen oder Kapillaren) im Entnahmesystem zu Kondensationseffekten kommen kann. Dies kann dann zur Verfälschung von Messergebnissen führen. Man sollte daher versuchen, die Entnahmeraten so klein wie möglich zu halten.

Wegen ihres geringen Volumens und daher leichter Spülbarkeit bieten sich Nadelventile als Entnahmeapparatur an. Diese bergen aber den Nachteil, dass bei voll geöffnetem Ventil bis zu 200 bar Druck aus der Flasche direkt am Messgerät anstehen kann, was sicherheitstechnisch bedenklich ist. Bei Druckminderern kann man den Hinterdruck auf einen niedrigen Druck einstellen, der dann auch konstant gehalten wird.

Flaschenwechsel

Bei einem Flaschenwechsel bzw. an- und abmontieren von Druckminderern besteht immer die Gefahr, dass das Kalibriergasgemisch durch die Umgebungsluft kontaminiert wird. Größte Sorgfalt ist immer dann anzuwenden, wenn das Kalibriergas nur geringe Konzentrationen an korrosiven Komponenten (NO_2, SO_2, H_2S, NH_3 usw.) aufweist. Solche Gemische sind empfindlich gegenüber eingeschleppter Feuchtigkeit aus der Luft. Bei Gemischen mit NO muss der Eintrag von Sauerstoff aus der Luft vermieden werden, weil Stickstoffmonoxid sofort mit dem Sauerstoff zu Stickstoffdioxid reagieren würde. Würde man durch falsche Handhabung des Druckminderers ohne ausreichendes Spülen nur ca. 10 ml Luft (mit ca. 2 ml Sauerstoff) in die Gasflasche einbringen, so reicht dies bei schon aus, um bei einem Fülldruck von 150 bar 2,6 ppm NO in NO_2 umzuwandeln. NO-Gemische im unteren ppm Bereich wären dadurch nicht mehr verwendbar. Es besteht zudem die Gefahr, dass man, ohne es zu merken, mit einem Kalibriergas arbeitet, dessen Zusammensetzung nicht mehr dem zertifizierten Wert entspricht.

Transfersystem

Um Wechselwirkungen der Bestandteile des Kalibriergases mit dem Transfersystem möglichst gering zu halten, so sollte das Transfersystem möglichst kurz sein. Das Material muss für die Gemischbestandteile geeignet sein. Eine Tabelle, welche Gase mit welchen Materialien verträglich sind, findet man in der DIN EN ISO 16664.

Bei Dichtungen und Leitungen aus Elastomeren und auch bei Lecks besteht grundsätzlich die Gefahr der Diffusion von Bestandteilen der Außenluft (O_2, N_2, und Wasserdampf) in das Transfersystem hinein. Eine Diffusion kann dabei auch gegen einen höheren Druck erfolgen.

Wenn möglich, sollte das Transfersystem evakuierbar sein. Damit wird zwischen 2 Messungen das System optimal vom Gemisch der vorherigen Messung gereinigt. Das setzt allerdings voraus, dass das gesamte System inklusive Druckminderer für eine Evakuierung geeignet ist.

Sollte es keine Möglichkeit zur Evakuierung des Transfersystems geben, so muss mit dem zu dosierenden Gasgemisch gespült werden. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass sogenannte „tote Enden“ im Transfersystem nicht vollständig gespült werden. Als „tote Enden“ bezeichnet man solche Teile in den Transferleitungen, die nicht direkt vom Gas durchspült werden. Dies können z.B. Abzweigungen oder Druckmessgeräte im Transfersystem sein. Bei der Vakuummethode werden auch die „toten Enden“ evakuiert und damit von möglichen Verunreinigungen befreit.

Stabilität

Die Stabilitätsdauer eines Gasgemisches ist auf dem Zertifikat angegeben. Für die dort angegebene Dauer garantiert der Hersteller des Gemisches, dass sich die Zusammensetzung des Kalibriergases sich nicht signifikant verändert. Ein Verfahren zur Überprüfung der Stabilität durch den Endnutzer ist im Anhang der Norm DIN EN ISO 16664 angegeben.

Kontakt

Dr. Franz Witte
Air Liquide Deutschland GmbH
Mitglied im DIN-Arbeitskreis
„Gasanalyse und Gasbeschaffenheit“
Tel.: +49 2151 954 124,
E-Mail: franz.witte@airliquide.com

Fehlerquote von Null

Aggregate aus Sonderwerkstoffen erfüllen Forderungen der chemischen Industrie



Aggressive Medien, besonders in Kombination mit hohen Temperaturen und Drücken, stellen in der chemischen Verfahrenstechnik extreme Herausforderungen an Stahlwerkstoffe. Was heute möglich ist, belegen bspw. Druckrohrsysteme von Kremsmüller Industrieanlagenbau, deren Lebensdauer auf 100 Jahre ausgelegt ist.

Säuren, Laugen, Chloridione, Halogene, Bromid und Jodid lösen Flächen-, Loch-, Spalt- und Spannungskorrosion aus. Neu entwickelte Sonderstähle und -werkstoffe können deren Angriffen jedoch widerstehen. Allerdings stellen sie sehr hohe spezifische Anforderungen an ihre Verarbeitung. Das gilt besonders für die meist erforderlichen Schweißverbindungen. Auf diesem Gebiet weist die oberösterreichische Kremsmüller Industrieanlagenbau bemerkenswerte Ergebnisse vor, wie aktuell die Druckrohrsysteme im Kraftwerk Kaunertal belegen. Deren Lebensdauer ist statt der üblichen 40 bis 50 Jahre auf 100 Jahre ausgelegt.

Ein innovativer Stahl für Druckschachtpanzerungen

Hoch beanspruchbare Sonderstähle zeichnen sich u.a. durch hohe Legierungsanteile, z.B. Chrom, Nickel, Molybdän aber auch Titan, Niob, Kupfer und Wolfram sowie durch ein gleichmäßiges Gefüge aus. Ein innovativer Stahl mit der Bezeichnung alform S580/820 M wird erstmals in Europa in den Druckschachtpanzerungen und Verteilrohren des Kraftwerkes Kaunertal eingesetzt. Aus technischen Gründen entstehen die Rohre aus gerollten, bis 120 mm dicken Stahlblechen. Durch Verschweißen der Längsstöße entstehen die Rohrschüsse. Rundnähte verbinden anschließend jeweils zwei Schüsse zu einem 12.000 mm langen Rohrabschnitt. Die Schweißverbindungen und damit jede der über 1.000 Nähte der Rohre bestehen aus bis zu 35 Lagen und einer gesamten Raupenlänge von über 240 km.

Dabei spielt höchste Präzision eine sehr wichtige Rolle. Mit dem hohen Automatisierungsgrad und der präzisen Wärmebehandlung erreicht Kremsmüller eine Fehlerquote von Null. Das Ergebnis beurteilt der bei Tiwag-Tiroler



Abb. 1: Bis zu einer Wanddicke von 140 mm bestehen Abzweiger und Rohrsegmente aus Hochleistungswerkstoffen. Bei rund 4,5 m Durchmesser beträgt das Toleranzfeld lediglich 2 mm! ▶



Abb. 2: Für einen Druckreaktor schweißt Kremsmüller Halbkugelböden automatisiert mit einer Fehlerquote von Null.



Abb. 3: Bis zu 360 bar herrschen in diesen jeweils 150 t schweren Stickstoffbehältern für einen russischen Kunden.

Wasserkraft für das Kaunertal-Projekt verantwortliche Ingenieur Rainer Maldet: „Kremsmüller hat unsere Erwartungen noch übertroffen."

Druckreaktoren und Wärmetauscher aus Reintitan

Kremsmüller verfügt inzwischen über ein Kompetenzzentrum für das Verarbeiten von Sonderwerkstoffen, wie sie speziell in der chemischen Verfahrenstechnik und in anderen Branchen mit aggressiven und heißen Medien vorkommen. Erfolgreiche Anwendungen sind chemische- und Druckreaktoren sowie Wärmetauscher aus Reintitan. Mit diesen Anwendungen sieht sich das Unternehmen europaweit qualitativ führend. Dazu zählen auch dickwandige Apparate, die wegen hoher Druckbelastung und besonders aggressiver Medien innen mit Sonderwerkstoffen plattiert werden. Die aus den Rohwerkstoffen im eigenen Haus hergestellten Apparate können bis zu 400 t wiegen. Kremsmüller entwickelt die erforderlichen Fertigungstechnologien und stimmt ihre Anwendung mit seinen Kunden sowie deren Technologiepartnern ab.

Firmeninfo

Das 1961 gegründete Familienunternehmen mit der Zentrale im oberösterreichischen Steinhaus nahe Wels ist Komplettanbieter für Industrieanlagenbau. Rohrleitungs-, Pipeline- und Behälterbau, Montage sowie Elektro-, Mess-, Steuer und Regeltechnik zählen zu den Kernkompetenzen. Die Kremsmüller-Gruppe ist in sieben Ländern direkt vertreten, beschäftigt rund 2.400 Mitarbeiter und erwirtschaftete im Jahre 2014 einen Umsatz von über 230 Mio. €.

Der Autor

Mag. Gregor Kremsmüller, Geschäftsleitung/ Marketingleitung, Kremsmüller Industrieanlagen

Kremsmüller auf der Achema 2015

Halle 9.1, Stand F 3

Kontakt

Kremsmüller Industrieanlagen KG, A-Steinhaus bei Wels
Mag. Gregor Kremsmüller
Tel.: +43 7242 630 0
Gregor.Kremsmueller@kremsmueller.com
www.kremsmüller.com

Maßgeschneiderte Online-Überwachung

Metrohm Process Analytics stellt den 2035 Process Analyzer, ein Komplettsystem von industriellen Prozessen sowie Abwässerströmen aller Art vor. Mit dem Gerät können Anwender die kritischen chemischen Parameter in ihrem Prozess im Blick behalten – rund um die Uhr. Es ist in drei Grundausstattungen für potentiometrische, photometrische sowie für thermometrische Messungen erhältlich. Alle drei Ausführungen können mit weiteren Analysetechniken wie pH- und/oder Leitfähigkeitsmessung kombiniert werden. Die vollständige Trennung von Nassteil und Elektronik sorgt für eine sichere Anwendung auch in rauen Umgebungen. Die Elektronik befindet sich gut geschützt in einem Epoxidharz ummantelten, korrosionssicheren Schrank aus Edelstahl. Auf Anfrage bietet Metrohm Process Analytics die komplette Technik für die Probenvorbereitung (Heizen, Kühlen, Entgasen, Druckreduktion etc.) sowie besondere Lösungen für die Unterbringung des Systems in Containern, Spezialschränken etc. www.metrohm.de



Achema

Halle 4.2, Stand G 7

Prozessanalysatoren

Halle 11.1, Stand F 64

Reduktion und Oxidation gemeinsam

Wirbelschichttechnik im Festbettreaktor für Gas-/Feststoffreaktionen

Zu den Grundprozessen der Hochtemperaturtechnik gehören thermo-chemische Prozesse (z.B. Calzinieren, Reduzieren, etc.). Zur Ausübung von thermo-chemischen Prozessen werden Drehrohre, Festbett- und Wirbelschicht-/Fließbett-Reaktoren eingesetzt.

Der Einsatz von Drehrohren ist vorteilhaft, wenn die zu behandelnden Feststoffe in den Partikelgrößen starke Schwankungsbereiche aufweisen. Nachteilig sind der hohe Energiebedarf sowie das notwendige große Gasvolumen, besonders bei teuren, reaktiven Gasen.

Hohe Raum-Zeitausbeute

Festbettreaktoren werden verwendet, wenn die eingesetzten Feststoffe als Schüttung vorliegen können, jedoch Partikelbewegungen möglichst vermieden werden sollen. Der Hauptvorteil des Festbettreaktors ist die hohe Raum-Zeitausbeute. Die Hauptnachteile sind die teils inhomogene Durchströmung des Reaktors unter Kanalbildung und das Verschließen der Hohlräume durch Schwebstoffe. Bei Festbettreaktoren ist die Einhaltung einer gewünschten Temperaturkonstanz über die gesamte Betthöhe und -breite die Schwierigkeit. Dabei sind Hotspots zu vermeiden.

Bekanntermaßen werden mittels Wirbelschichttechnik hohe Wärmetransfer- und Stofftransportraten erzielt. Hierdurch bieten sich viele potentielle Prozessvorteile. Viele Granulate, Kristalle und Pulver werden mittels Wirbelschicht-Prozessanlagen kalziniert, reduziert, oxidiert, getrocknet, gekühlt, erhitzt, sterilisiert, getempert, etc.

Die Firma Schwing Fluid Technik hat umfangreiche Erfahrungen gesammelt, speziell im Bereich Oberflächenmodifikationen von innovativen nano-skaligen Pulvern bei Einsatz verschiedener Reaktions- und Inertgase (Luft, O_2, N_2, H_2, NH_3, SO_2, CO_2, Ar, H_2O(g), Acetylen, Erdgas, etc.) bis in Temperaturbereiche von 1100 °C. Beim Fluidisieren von feinstpulvrigen Materialien kommt es verstärkt zu Agglomerats- und Kanalbildungen. Um diese Problematiken zu lösen, wurde der Schwerpunkt der Entwicklungsarbeiten auf das Einbringen und Verteilen des Fluidgases in den Reaktionsraum gelegt. Hierbei wurde ein neuartiges Konzept eines Gaseinbringungssystems, bestehend aus Bodenkammer und proprietärer Gasverteilerplatte, entwickelt.

Gaseinbringungssystem für einen Festbettreaktor

Ein seit mehr als 15 Jahren int der Produktion betriebener Wirbelschichtreaktor mit einem Gaseinbringungssystem ursprünglichen Designs brachte einen Kunden auf die Idee, dieses System auch für einen Festbettreaktor zu nutzen. Bisher nutzte der Kunde zwei verschiedene Reaktoren – den einen zur Reduktion und den anderen zur Oxidation. Ziel war ein gemeinsamer Festbettreaktor, in welchem beide Reaktionen durchgeführt werden. Der Einsatz unterschiedlicher Gase (reaktiver und inerter Gase) bei unterschiedlichen Durchsatzmengen sowie Druck- und Temperatur-Niveaus musste berücksichtigt werden. Darüber hinaus sollte ein stufenweises, sensibel reagierendes Heiz-/Kühlkonzept integriert werden.

Umfangreiche Fluidversuche in kalter und heißer Fahrweise führten insbesondere zum modifizierten Herzstück des Reaktors. Die Bodenkammer und die proprietäre Gasverteilerplatte zeichnen sich durch einen minimalen Druckverlust (< 150 mbar) und eine im Festbett möglichst gleichförmige Gasverteilung aus. Die Düsen der proprietären Gasverteilerplatte sind dadurch gegenzeichnet, dass unterschiedliche Abstände zwischen den ebenfalls unterschiedlichen Düsenquerschnitten und der Düsenanzahl vorliegen.

Die Kombination zweier bewährter apparativer Techniken führte zu einer signifikanten Produktionssteigerung. Der Produktionsreaktor konnte problemlos in Betrieb genommen werden. Auch zeigt der Einsatz unterschiedlicher Produkte, dass das System flexibel eingesetzt werden kann. Die Zielprodukte: hohe Ausbeuten bei guter Stoff- und Energieeffizienz unter ökologischen und ökonomischen Bedingungen werden erreicht.

Schwing Fluid Technik auf der Achema

Halle 4, Stand C 4

Kontakt

Schwing Fluid Technik GmbH,
47506 Neukirchen-Vluyn
Alexandra Schönberger
Tel.: +49 2845-930 126
a.schoenberger@schwing-tech.com
www.schwing-technologies.de
www.wirbelschicht-prozesstechnik.de



Alles unter Kontrolle

Armaturen im Wettlauf gegen die Zeit inspizieren

Betriebstechnik Sicherheit

Es läuft zwar alles wie am Schnürchen, ist aber doch mit einer Menge manueller Tätigkeit verbunden, wenn der KSB Service im Rahmen einer Großrevision hunderte von Armaturen in kürzester Zeit wieder auf Vordermann bringt. Neben fachlicher Expertise ist vor allem eine detaillierte Vorplanung nötig – und natürlich eine Spur Gelassenheit, wenn es zu Überraschungen kommt.

KONTAKT:
KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal
Tel.: +49 6233 86-0
info@ksb.com
www.ksb.com

Weitere Themen



Alles unter Kontrolle

Armaturen im Wettlauf gegen die Zeit inspizieren

Es läuft zwar alles wie am Schnürchen, ist aber doch mit einer Menge manueller Tätigkeit verbunden, wenn der KSB Service im Rahmen einer Großrevision hunderte von Armaturen in kürzester Zeit wieder auf Vordermann bringt. Neben fachlicher Expertise ist vor allem eine detaillierte Vorplanung nötig – und natürlich eine Spur Gelassenheit, wenn es zu Überraschungen kommt.

In den Wochen vor großen Revisionen in chemischen und petrochemischen Anlagen laufen die Telefone und E-Mail-Accounts in der Einsatzleitung bei KSB Service am Standort Pegnitz heiß; Unruhe und hektische Betriebsamkeit breiten sich aus. Zu dieser Zeit wächst das Team um Karl-Heinz Weber, Leiter Vertrieb Armaturenservice Konventionelle Kraftwerke und Verfahrenstechnik, zur Hochform auf, sodass, wenn es wirklich losgeht, jeder weiß, was zu tun ist. „Jede große Revision, sei es bei einem Steamcracker oder bei einer Raffinerie, ist immer wieder spannend. Der Zeitraum, wenn eine Anlage heruntergefahren ist und wir wirklich an alle Anlagenteile herankommt, ist äußerst knapp bemessen. Hier zählt wirklich jede Schicht.“ Schließlich ist die Inspektion, Wartung und Reparatur von Armaturen nur ein kleiner Bereich im Gesamtsystem. Pumpen, Reaktoren, Rohrleitungen, Wärmetauscher oder Kolonnen untersuchen die Servicespezialisten zur gleichen Zeit. Dementsprechend viele Personen befinden sich dann auf dem Gelände der Betreiber, sodass alle Arbeiten gut abgesprochen sein müssen.

Genaue Planung ist das A und O

Voraussetzung für das reibungslose Arbeiten ist neben einer detaillierten Planung auch langjährige Erfahrung, von der das Service-Team jede Menge hat: Durchschnittlich 4.000 Armaturen durchlaufen die Hände der Spezialisten pro Jahr. Dabei reichen die Abmessungen von DN 10 bis 1200. „Bei den kleinen Armaturen handelt es sich meist um Hochdruckarmaturen mit einer Druckstufe bis zu PN 500, bei den größeren Abmessungen liegen wir im Niederdruckbereich, also PN 6 bis 40“, beschreibt Weber seine Klientel. Dabei lohnt sich eine Aufarbeitung natürlich nicht immer: „Im Hochdruckbereich tauscht man heutzutage alle Armaturen unter DN 50 aus, im Niederdruckbereich sogar alle Armaturen unter DN 150“, gibt er die Zielrichtung vor. Die Abteilung von Weber überprüft

und überarbeitet alle Armaturen und zwar unabhängig vom Hersteller. Der große Vorteil ist, dass KSB selbst Hersteller von Armaturen ist – die Verfügbarkeit von technisch hochwertigen Rohmaterialien ist dementsprechend hoch. „Wenn wir ein Ersatzteil neu anfertigten müssen, geht das natürlich viel schneller, als wenn noch auf einen bestimmten Werkstoff gewartet werden muss“, so Weber.

Spezialist für das Revisionsmanagement

Im Laufe der letzten Jahre hat sich der KSB Service als Spezialist für das Revisionsmanagement erwiesen. Sobald ein Steamcracker, eine Raffinerie oder ein Kraftwerk für die Großrevision still steht, ist das Team mit dabei. „An den Standorten solch großer Unternehmen befinden sich mitunter über 20.000 Armaturen der unterschiedlichsten Hersteller“, beschreibt er die Situation. Das reicht von Handarmaturen über Regel- und Sicherheitsventile bis zu angetriebenen Absperrarmaturen. An einige davon kommt man nur heran, wenn die Anlage wirklich vollständig heruntergefahren ist – und dies ist eben nur alle ein bis zwei Jahre im Kraftwerk, alle drei Jahre bei einem Chemiebetrieb oder alle fünf Jahre bei einer Raffinerie möglich – je nach vorgeschriebener Prüffrist durch den TÜV. Dann heißt es, Anlage abfahren, alle Komponenten überprüfen und reparieren und wieder anfahren. Rund 20 % der verbauten Armaturen werden im Durchschnitt ausgetauscht oder repariert. Ein Drittel davon landet dann im Team von Weber. „Bei vielen Armaturen lohnt sich die Reparatur durchaus. Teilweise bearbeiten wir Armaturen aus den 60er-Jahren und die sind nach unserer Inspektion wie neu.“

Zur Herausforderung wird diese Aufgabe jedoch durch den knappen Zeitrahmen. Der Zeitraum für alle Arbeiten, in dem die unterschiedlichsten Gewerke ineinandergreifen, dauert nur wenige Wochen. Eine Armatur muss innerhalb von 24 bis 48 Stunden wieder im Top-Zustand sein. In dieser kurzen Zeit rücken die Armaturen-Spezialisten an und dann geht es Schlag auf Schlag: ausbauen, überprüfen, Ersatzteile bestellen, Dichtungen und Packungen austauschen, Lager oder Schrauben neu einbauen, einzelne Teile neu fertigen, metallische Sitze einläppen, wieder einbauen, Probelauf, Funktionstests durchführen, alle Schritte dokumentieren und Abschluss der Arbeiten im täglichen Prozess an die Revisionsleitung melden.

Perfektes Zeitmanagement

Dafür ist ein minutiöses Zeitmanagement nötig. „Die Planungen für eine solche Revision beginnen in der Regel 18 Monate vor dem eigentlichen Stillstand. Bei vielen unserer Kunden sitzt bereits ein Mann von Anfang an mit im Planungsteam, um bereits die Arbeiten genauer zu spezifizieren“, so Weber. Das fängt mit ganz



Abb. 1: Servicemitarbeiter von KSB beim Entfernen der korrodierten Schrauben an einem Hochdruckschieber.



Abb. 2: Servicemitarbeiter von KSB beim Entfernen der korrodierten Schrauben an einem Hochdruckschieber.

praktischen Überlegungen an, hat die Armatur eine Isolierung: Braucht man also jemand vom Rohrleitungsbau, der die Armatur neu isoliert? Muss die Armatur herausgehoben werden und wann ist einer der Autokräne auf dem Gelände verfügbar? Benötigt man Ersatzteile, die eine längere Lieferzeit haben oder ist die Armatur schon bei der letzten Revision aufgefallen? Zu diesem Zeitpunkt fällt auch die Entscheidung, welche Armatur überarbeitet wird. „In der Regel haben wir während einer Großrevision nur Zeit für die Armaturen, an die sonst niemand dran kommt. Armaturen in Nebensträngen sind eher Tagesgeschäft, die wir zu einem anderen Zeitpunkt erledigen“, erklärt Weber.

Nach einer ersten Planung wird die Revision vorbereitet, etwa um das Personal vorzuhalten und das Ersatzteilmanagement voranzutreiben. So beschafft man alle nötigen Ersatzteile. Dies gilt vor allem für Armaturen von Fremdherstellern.

In der heißen Phase, sprich, wenn es an den Ausbau der Armaturen geht, sind bis zu 50 eigene Mitarbeiter vor Ort. Aber auch im Back-Office in Pegnitz konzentrieren sich alle auf den aktuellen Einsatz. „Wir versuchen, die Unbekannte möglichst klein zu halten“, begründet Weber die detaillierte Vorbereitung. Denn für Überraschungen ist jede Großrevision gut. So stellt sich in der Regel bereits beim Ab-



Abb. 3: Servicemitarbeiter prüfen mit Druckluft die Dichtheit eines Armaturensitzes.


Abb. 4: Servicemitarbeiter schleift die Spindelführung eines Eckventils.


Abb. 5: Sammelstelle für Armaturen in einer Raffinerie während einer Revision.

fahren der Anlage heraus, dass es nicht bei den vorgemerkten Armaturen bleibt, sondern 30 % mehr Armaturen überarbeitet werden müssen.

Mobiles Montage-Equipment

Während der Revisionszeit zieht das Team um Weber auf das Gelände des Betreibers, meist samt Montagezelt, Bearbeitungsmaschinen, Prüfeinrichtungen, Strahlanlagen und anderem mobilem Equipment. Bis zu vier LKWs brauchen die Servicetechniker für ihre Arbeitsmittel. Zusätzlich werden Container als Umkleideräume oder Büros installiert, um schnell und reibungslos arbeiten zu können. Im Montagezelt landen die Armaturen mit Flanschen, die sich vollständig ausbauen lassen. Hier erfolgt auch die TÜV-Abnahme von Sicherheitsventilen. Armaturen, meist im Hochdruckbereich, die man nicht ausbauen kann, werden im eingebauten Zustand instandgesetzt.

Sind alle Arbeiten abgeschlossen, beginnt der Anfahrprozess und die Spannung steigt. „Trotz aller Vorbereitungen müssen wir immer damit rechnen, dass die eine oder andere Armatur noch Probleme bereitet. Das sind zwar Einzelfälle, aber diese müssen wir umso schneller erledigen, weil der Anfahrprozess so komplex ist. Hier hängen meist verschiedene Anlagenstränge voneinander ab und der Prozess lässt sich nicht einfach stoppen“, erklärt Weber. Dank der langjährigen Erfahrung sorgen solche Zwischenfälle in der Regel jedoch nur für eine kurze Schrecksekunde. Ist der Anfahrprozess abgeschlossen, fährt das Service-Team seine Aktivitäten wieder herunter, obwohl immer noch eine Menge in der Nachbereitung zu tun bleibt. Jede Armatur verfügt über eine eigene Dokumentation, die z.B. das Zertifikat für die Druckprüfung oder einen Verweis enthält, dass diese Armatur bei der nächsten Revision ausgetauscht werden muss.

Ausblick

Bei vielen Unternehmen gilt der Service-Anbieter schon seit Jahrzehnten als feste Größe, wenn es um die Revision von Großanlagen geht. „Es ist in der Tat so, dass ich nicht wenige Armaturen tatsächlich schon mehrfach betreut habe“, gibt Weber zu. „Dadurch kennt man die kritischen Kandidaten natürlich“, nennt Weber einen Vorteil.

Der KSB Service verantwortet aber nicht nur Großrevisionen, sondern auch kleinere Einsätze. So koordiniert das Team in Pegnitz auch Auslandseinsätze, etwa in Thailand oder Kuba. Dabei profitiert der Anwender davon, dass der Hersteller weltweit seine geschulten Monteure vor Ort hat. Darüber hinaus gehören auch Feuerwehreinsätze zum Tagesgeschäft, etwa wenn eine Armatur in einer Papierfabrik ausfällt.

Auf der Achema im Außengelände können Besucher einen Einblick in die Arbeit des Service-Teams erhalten. In einem Container, wie er auch für Großrevisionen eingesetzt wird, ist eine komplette mobile Werkstatt zu sehen.



Der Autor
Christoph P. Pauly,
KSB Aktiengesellschaft

Achema

Halle 8, Stand H14 und Sonderfreigelände 10 A7

Kontakt
KSB Aktiengesellschaft, Frankenthal
Tel.: +49 6233 86-0
info@ksb.com · www.ksb.com

Explosionsschutz für Sauger und Absauganlagen

Ruwac zeigt auf der Achema (fast) die gesamte Bandbreite des Programms an mobilen Saugern und stationären Entstaubungsanlagen. Ein Schwerpunkt der Präsentation sind die „Ex-Sauger": mobile und stationäre Sauger und Entstauber in gas- und staubexplosionsgeschützter Ausführung. Zum Programm gehören Sauger, die explosible Stäube aufnehmen und gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG für den Einsatz in den Staub-Ex-Zonen 21 und 22 geeignet sind. Technisch noch anspruchsvoller sind Sauganlagen, die explosionsgefährdete Gase aufsaugen, ebenfalls Teil der Präsentation auf der Messe.



Bildunterschrift: In der Chemieindustrie sind die schwarzen Ex-Sauger von Ruwac weit verbreitet.

Die Ex-Sauger sind von Grund auf so konstruiert, dass von ihnen kein Risiko ausgeht, wenn sie in Ex-Bereichen betrieben werden. Alle eingesetzten elektrischen Komponenten sind gemäß ATEX zertifiziert, auch die Werkstoffe werden entsprechend ausgewählt, und die Gefährdung durch statische Aufladung wird ebenfalls berücksichtigt. Auch für Sonderaufgaben wie z.B. das Aufsaugen brennbarer Flüssigkeitsreste stehen dezidiert für diesen Anwendungsfall entwickelte Baureihen zur Verfügung.

Die ATEX-konformen Geräte kommen in vielen Chemiebetrieben zum Einsatz, aber auch in der Lebensmittelverarbeitung und anderen Bereichen der Prozessindustrie. Sie sorgen zum Beispiel für Sauberkeit und Prozesssicherheit bei der Produktion und Verarbeitung von Kunststoffen und Additiven sowie bei der Abfüllung von pulverförmigen bzw. staubenden Nahrungsmitteln. Ein typischer Einsatzfall für Gas-Ex-Absauganlagen ist die Herstellung von Synthesegasen.

Ruwac auf der Achema

Halle 4, Stand C 44

www.ruwac.de

Entstauber-Reihe mit ATEX-Variante

ESTA stellt weitere Modelle seines Dustomat 4-Programms vor. Die Gerätereihe für trockene und rieselfähige Stäube gibt es nun auch in ATEX-konformer Ausführung. Sie eignen sich sowohl zur Absaugung von Stäuben, die eine elektrische Leitfähigkeit aufweisen (z.B. Metall- und CFK-Stäube), als auch für nicht-leitfähige Stäube (z.B. organische Stäube). Des Weiteren sind die Mobilgeräte auch für das „H"-Prüfzeichen (geeignet zur Absaugung krebserzeugender Stäube) des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) angemeldet und damit in Kürze auch in geprüfter Ausführung erhältlich. Weitere Varianten mit Geruchsfiltration durch zusätzliche Aktivkohlefilter sowie verschiedene Steuerungsvarianten komplettieren die Entstauber-Reihe.

Kontakt

ESTA Apparatebau GmbH & Co. KG
Tel.: +49 7307 8040
info@esta.com · www.esta.com

Rotor-Schnellmühle

Die neue extra starke Rotor-Schnellmühle Pulverisette 14 premium line bietet Prall-, Scher- und Schneidzerkleinerung in einem Gerät mit extrem schnellem Probendurchsatz bis zu 15 l und mehr pro Stunde. Die variable Rotor-Schnellmühle ermöglicht besonders leises Mahlen mit höchster Geschwindigkeit (22.000 U/min) und starker Leistung und ist durch das neue Clean Design einfach zu reinigen – der sichere Schutz gegen Kreuzkontaminationen. Dank eines Multifunktionswerkzeugsystems kann sie mit einem Schlagrotor oder mit einem Schneidrotor je nach Anwendung ausgestattet werden.

Achema 2015

Halle 4.1, Stand J 49

Kontakt

Fritsch GmbH
Tel.: +49 6784 700
info@fritsch.de · www.fritsch.de



Alles Modul!

Gebäude, Container und Lagerung – 90 Jahre SÄBU

Jährlich realisiert Säbu bis zu 25.000 m² Fläche an Modulgebäuden in Stahlfertigbauweise mit einem Vorfertigungsgrad von etwa 90 %. 1924 begann die Unternehmensgeschichte mit einer einzigen Produktionshalle. Seitdem ist das Unternehmen stetig gewachsen. Nun stehen nächste Erweiterungen an, eine Produktionshalle und ein Technologiezentrum- natürlich auch in Säbu Modulbauweise.

Bedingung für die neue Halle war, dass die Produktion flexibel bleiben sollte bezüglich Produktionsfluss und Termingenauigkeit, da die einzelnen Raummodule für Bürogebäude, Labore, medizinische Einrichtungen, Bildungseinrichtungen, Schulungszentren, Kantinen und technische Betriebsgebäude immer größer werden: Module bis zu 20 m Länge, 5 m Breite, 4 m Höhe und einem Gewicht bis 40 Tonnen. Um diese Dimensionen innerhalb der Produktionsstätte frei bewegen zu können ist die entsprechende Fertigungskapazität erforderlich.

Aufbewahrung umweltgefährdender Stoffe

Die Firma Säbu steht aber nicht nur für Gebäudebau, sondern auch für die industrielle Fertigung von Containerraum und bereits seit 1994 für die Produktion von Lagercontainern für die Aufbewahrung von umweltgefährdenden Stoffen. Dazu gehören Safe-Auffangwannen: Sie sind vielseitig einsetzbar, in verschiedenen Größen und unterschiedlichen Auffangvolumen lieferbar und zugelassen für wassergefährdende und brennbare Stoffe. Gefertigt sind sie aus 3 mm Stahlblech, flüssigkeitsdicht verschweißt und verzinkt.



Abb.: Gefahrstoffe auf Auffangwannen lagern

Die Wannen entsprechen der „Richtlinie über die Anforderungen an Auffangwannen aus Stahl" und werden mittels Farbeindringverfahren auf Dichtigkeit geprüft.

Unter Verwendung von zusätzlichen PE-Einsätzen lassen sich korrosive Medien wie Laugen und Säuren lagern. Verzinkte Gitterroste decken die Wannen ab, damit Fässer und andere Gebinde darauf gelagert werden können. Auffangwannen ohne Gitterrostabdeckungen in unterschiedlichen Größen werden eingesetzt in Regalsystemen (Gefahrstoffregale). Darüber hinaus sind Palettenwannen zum Lagern auf Europaletten, Systempaletten zur Lagerung von KTCs und IBCs sowie mobile Auffangwannen für den ortsungebundenen Einsatz für Lagerung von Gefahrstoffen verfügbar.

In Abfüllstationen umwandelbare Auffangwannen

Mit dem entsprechenden Zubehör sind die Auffangwannen auch in Abfüllstationen umwandelbar. Hubwagen oder Stapler können die Wannen im nicht beladenen Zustand flexibel versetzen, da sie über 100 mm Unterfahrhöhe verfügen. Auffangwannen sind für die Lagerung von 60-L-Fässern, 200-L-Fässern stehend oder liegend oder wahlweise auf Euro- oder Chemiepaletten geeignet sowie als Megawanne für 1000-L-Behälter (IBCs). Befahrbare Flachwannensysteme für Belastungen bis 6500 kg/m² und 600 kg Radlast (höhere Belastungen optional) sind für die kostengünstige Erstellung von Gefahrguträumen ebenfalls Teil des Safe-Umweltlagerprogramms.

Kontakt

SÄBU Morsbach GmbH, Morsbach
Stefan Weitershagen
Tel.: +49 22 94 6 9423
safe-cit@saebu.de · www.saebu.de

Vielseitig

Die Zukunft der Gefahrstofflagerung

Die technischen Anforderungen an moderne Gefahrstoff-Lagersysteme sind in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen. Neben Brand- und Gewässerschutz, spielen Ausstattungsmerkmale wie Klimatisierung, Zugangskontrolle oder eine Fernabfrage-Möglichkeit für den Anwender eine immer größere Rolle. Cube, das neue Gefahrstofflager der Denios Produktfamilie, zeigt mit einem modernen Raumkonzept, wie man diesen Anforderungen gerecht wird.



Abb. 1: Brandschutz und moderne Sensorik machen den Cube zum Gefahrstofflager der Zukunft.

Cube wird auf Wunsch als Ein- oder Zweifeldcontainer gefertigt. Bereits im Innenraum eröffnen sich dem Nutzer individuelle Möglichkeiten. Klassische Lageraufgaben sind ebenso möglich, wie beispielsweise die Installation von Test-Einrichtungen für Lithium-Ionen-Batterien oder Konzern-IT. Im Inneren überzeugt das neue Gefahrstofflager durch eine platzoptimierte Regallager-Bauweise. Vielfältig sind auch die optionalen Ausstattungspakete. Das „Thermopaket Heizen“ ermöglicht die frostfreie Lagerung von Gefahrstoffen durch 2 kW Rippenrohrheizungen. Die Lagerung in einem festgelegten Temperaturbereich ermöglicht das „Thermopaket Klimatisieren“ durch die Installation einer 4 kW Klimaanlage in der Einfeld-Variante des Cube bzw. 7,1 kW in der Zweifeldvariante. Um Säuren und Laugen gesetzeskonform zu lagern, ist die Auffangwanne im „Säuren-/ Laugenpaket“ mit zusätzlichen Inlinern vor Korrosion geschützt. Das „Lichtpaket“ sorgt für eine optimale Ausleuchtung von Innenbereich und Vorfeld, das „Zugangskontrollpaket“ schützt das Lager vor unbefugtem Zugriff.

Drei Sensorpakete zur Auswahl

Optional kann der Cube mit digitaler Sensorik ausgestattet werden. Insgesamt drei „Sensorpakete“ stehen zur Auswahl. Zur Grundausstattung aller Sensorpakete gehört ein Standard-Display, welches den Nutzer über den Status des Lagers informiert. Im Sensorpaket „Brandschutz“ steht die Früherkennung von Bränden im Vordergrund. Ein optisches Warnsignal, das farbige Leuchten einer LED-Lichtleiste, vermittelt dem Nutzer das Entstehen eines Brandes im Inneren oder eine Störung der Abluftanlage. Mit dem Sensorpaket „Gefahrstofflagerung“ werden die Bedingungen des Lagergutes überwacht. Leckagen werden erfasst und dem Nutzer per Warnsignal vermittelt. Im Sensorpaket „Temperatur“ erfassen Sensoren die Innentemperaturen des Lagerraumes sowie die Außenwerte. Auch bei den Sensorpaketen überzeugt der Cube durch seine Vielseitigkeit. Die Kombination mehrerer Pakete ist je nach Kundenanforderung möglich.

Denios auf der Achema 2015

Halle 4.1, Stand A 50

Kontakt

Marco Maritschnigg
Denios direct GmbH, Bad Oeynhausen
Tel.: +49 5731 753 306
mam@denios.de · www.denios.de

Sicheren Platz gewonnen

Vollautomatisches Hochregallager für Gefahrstoffe realisiert

Die hohe Lagerdichte und Raumeffizienz eines vollautomatischen Hochregallagers lassen sich auch in der Gefahrstofflogistik realisieren. Allerdings gibt es solche Lösungen nicht von der Stange. Die Neuenstadter Firmen Theo Förch und Kardex Mlog investierten gemeinsam fast zwei Jahre in die Planung des neuen Gefahrstofflagers in ihrer Heimatstadt. Dabei spielte ein wirkungsvolles Brand- und Explosionsschutzkonzept eine Schlüsselrolle.



© B. Wylezich - Fotolia.com

Im Juli 2014 wurde in Neuenstadt der Grundstein für ein neues Logistik- und Distributionszentrum gelegt. Angebunden an die Bestandsbauten und die vorhandenen vollautomatischen Hochregallager entstehen in der Folge ein shuttlebetriebenes Kleinteilelager mit rund 80.000 Stellplätzen sowie ein Halbpalettenlager mit über 20.000 weiteren Plätzen. Darüber hinaus wird ein vollautomatisches Gefahrstoffhochregallager auf dem Gelände errichtet, das den höchsten Sicherheits- und Brandschutzansprüchen entspricht. Es wird in vier Gassen eine Kapazität von ca. 10.000 Europaletten haben, auf denen Produkte der Werkstatt- und Bauchemie lagern, bevor sie der Kommissionierung über Fördertechnik zugeführt werden. Generalunternehmer für dieses Projekt ist von der Projektierung bis zur Inbetriebnahme der ebenfalls in Neuenstadt ansässige Spezialist für Hochregallager und integrierte Materialflusssysteme Kardex Mlog.



Getrennte Zonen

Um den strengen Sicherheitsanforderungen zu genügen, verfolgt Förch eine zweigleisige Strategie. Bauseits wird eine architektonische Lösung mit einer explosionsgeschützten Atex-Zone bis zu einer Höhe von 1,50 m realisiert. Wo möglich, werden Antriebe, Steuergeräte und Schalter aus dieser Atex-Zone entfernt und in größerer Höhe installiert. Dazu sind zum Beispiel besondere technische Ausführungen an den vier vollautomatischen Regalbediengeräten des Typs MSingle/B, den Schleifleitungen und Komponenten der Steuerung erforderlich. Die verbleibenden Komponenten am Regalbediengerät (RBG) werden in explosionsgeschützter Ausführung geliefert.

Der nutzbare Regalraum liegt komplett oberhalb der Schutzzone. Durch die Kombination aus ein- und zweifachtiefer Ausführung des Lagers, bei der auch zwei Paletten hintereinander stehen können, konnten Verkehrs- und Gassenflächen zugunsten der nutzbaren Lagerfläche minimiert, Warenverteilung und Füllgrad optimiert werden. Die Ein- und Auslagerung erfolgt über die 28 m hohen Regalbediengeräte. Die Steuerung der RBG ist mit dem im SAP EWM realisierten Materialfluss- und Lagerverwaltungsrechner des Unternehmens ver-

bunden, der den Warenein- und -ausgang koordiniert.

Kontrollierte Atmosphäre

Auf der technologischen Seite wird eine konstant kontrollierte, sauerstoffreduzierte Atmosphäre im Inneren realisiert. In Lagern mit besonders wertvollen Waren und entsprechend hohem Schadensrisiko wie in der Pharmaindustrie hat sich diese aktive Brandvermeidung durch Sauerstoffreduktion durchgesetzt. Durch kontinuierliche Stickstoffzufuhr wird der für die Verbrennung benötigte Sauerstoff aus der Luft im Inneren permanent verdrängt. Jeder Brand wird durch die kontrollierte Atmosphäre bereits im Ansatz erstickt.

Zu den Voraussetzungen für dieses Verfahren zählen unter anderem eine besonders dichte Gebäudehülle und eine zuverlässige Sensorik. Im Förch-Lager werden über die gesamte Anlage verteilte Detektoren permanent die Atmosphäre überwachen. Die auf die Produkte abgestimmte, kontrollierte Sauerstoffreduzierung verhindert den Ausbruch eines Brandes zuverlässig, gewährleistet dabei jedoch zugleich die Begehbarkeit des Lagers durch das Wartungspersonal. Werden Gase detektiert, wird zudem über eine leistungsfähige Lüftungstechnik ein Luftaustausch vorgenommen, um eine kritische Explosionsatmosphäre zu verhindern.

Firmeninfo

Kardex Mlog mit Sitz in Neuenstadt am Kocher ist einer der führenden Anbieter für integrierte Materialflusssysteme und Hochregallager. Die drei Geschäftsbereiche Neuanlagen, Modernisierung und Service stützen sich auf die eigene Fertigung in Neuenstadt. Kardex Mlog gehört zur Kardex-Gruppe und beschäftigt 273 Mitarbeiter, der Umsatz für das Jahr 2013 liegt bei 66,1 Mio. €.

www.kardex.com/de

Positive Zwischenbilanz

Wenn der Auftraggeber Förch das neue Gefahrstofflager voraussichtlich Ende 2015 in Betrieb nehmen wird, markiert es einen Meilenstein seiner Automatisierungsstrategie und kann in dieser Form als Premiere in der Branche gelten. Die großen Ladungseinheiten brennbarer Flüssigkeiten auf Europalette, das Explosions- und Brandschutzkonzept und nicht zuletzt der Bruch mit Konventionen schaffen eine enorme Raum- und Kosteneffizienz. So konnte man trotz der strengen Vorgaben der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) zur baulichen Trennung unterschiedlicher Stoffklassen, mit den technischen Einrichtungen zum Explosionsschutz und zur Brandvermeidung, ein Bauwerk mit optimaler Raumeffizienz und hohem Nutzungsgrad errichten.

Die Autorin

Bettina Wittenberg, Mlog Logistics

Kontakt

MLOG Logistics GmbH, Neuenstadt am Kocher
Tel.: +49 7139 4893 536
bettina.wittenberg@kardex.com
www.kardex-mlog.com

Am pulse der Zeit

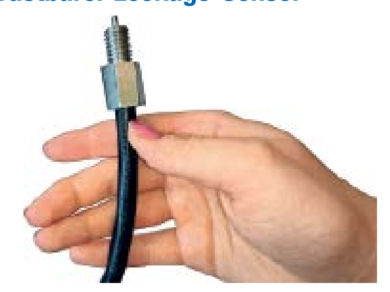


Die Basler pulse Kameras mit Auflösungen von 1,2 bis 5 Megapixel sind mit den neuesten CMOS-Sensoren ausgestattet und bieten Global-Shutter- und Rolling-Shutter-Optionen. Die Vision Kamera besticht durch ein robustes Metallgehäuse inkl. Stativ-Adapter und einem CS-Mount Gewindeanschluss für Objektive, der einfach in einen C- oder S-Mount umgewandelt werden kann. Die pulse Kamera überzeugt mit kompakten Abmessungen von 38,8 mm x 28,2 mm (D x L) und als Leichtgewicht (<60g). Neben der USB 3.0-Schnittstelle bietet die Kamera große Stabilität und beeindruckt mit niedrigem Stromverbrauch von nur 1,3 Watt. Mit tadelloser, farbtreuer Bildqualität erfüllt die Basler pulse Kamera hohe Ansprüche und ist geeignet für Anwendungen in Medizintechnik, Life Science, Verkehr, Mikroskopie, Bildverarbeitung …

Kontakt

RAUSCHER GmbH
Johann-G.Gutenberg-Str. 20 · 82140 Olching
Tel 0 81 42 / 4 48 41-0
info@rauscher.de · www.rauscher.de

Nachrüstbarer Leckage-Sensor



Ein schnell und einfach nachrüstbarer neuer Sensor schützt Tsurumi-Pumpen vor teuren Reparaturen durch unbemerkt eindringendes Wasser. Der vom Anwender selbst montierbare „TSS Seal Sensor" eignet sich insbesondere für fest installierte Pumpen im Dauereinsatz. Er erkennt Undichtigkeiten in der Gleitringdichtung, die unweigerlich zum Wassereintritt in die Ölkammer führen. Das Bauteil wird anstelle der Öleinfüllschraube ins Pumpengehäuse eingedreht. Dringt Wasser ein, gibt der Sensor einen Impuls an ein verkabeltes Relay weiter, das ein Warnsignal abgibt. Dann sollte die Pumpe außer Betrieb genommen werden, um teure Reparaturen oder gar einen Totalschaden des Motors zu vermeiden. Der Austausch von Dichtung und Öl macht die Pumpe zumeist wieder einsatzbereit.

Kontakt

Tsurumi GmbH
Tel.: +49 211 417937450
vertrieb@tsurumi.eu · www.tsurumi.eu

Baureihe mit mehr Leistung und luftgekühlt

Cofely Refrigeration bietet die bestehende wassergekühlte Quantum G-Baureihe, welche mit dem Kältemittel R1234ze arbeitet, bis zu einer Leistung von 2 MW. Zudem bietet Cofely Refrigeration künftig auch einen luftgekühlten Quantum G an. Quantum G verwendet das umweltfreundliche Kältemittel R1234ze. Wie der klassische Quantum basiert auch Quantum G auf einer ölfreien Verdichtertechnik. Die luftgekühlte Baureihe (bis zu 1,25 MW) wird ebenfalls mit dem Kältemittel R1234ze betrieben, das einen GWP-Wert (Global Warming Potential) kleiner 1 hat. Dank diesem niedrigen Wert ist für den luftgekühlten Quantum G keine Dichtheitskontrolle nach der F-Gase-Verordnung (517/2014) nötig. Für den luftgekühlten Quantum G wird – ebenso wie für den wassergekühlten – ein magnetgelagerter Turboverdichter verwendet.

Kontakt

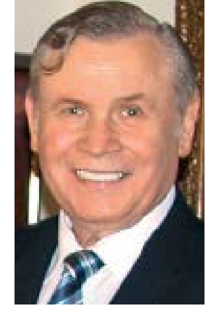
Cofely Refrigeration GmbH
Tel.: +49 08382 7060
www.cofely-refrigeration.de

Arbeiten mit einem Magnetisierungsjoch

Überprüfung von Schweißverbindungen an Rohrleitungen, Kesseln und Behältern



Kreuzjoch KMU 8/42





Professor h.c. Nathanael Riess,
geschäftsführender Gesellschafter/Inhaber

Die Magnetpulverprüfung ist ein häufig eingesetztes zerstörungsfreies Materialprüfverfahren in der Oberflächenrissprüfung. Das Verfahren ist recht empfindlich und einfach anzuwenden bei allen Werkstoffen, die magnetisierbar sind, d.h. ferromagnetische Werkstoffe mit einer magnetischen Leitfähigkeit $\mu > 100$ (Stähle und deren Legierungen – außer Austenit – und Gusseisen).

Zwei Techniken werden unterschieden: die Schwarz-Weiß-Prüfung für den Einsatz bei Tageslicht und die Prüfung mit fluoreszierendem Prüfmittel unter Verwendung von UV-Licht bei der Inspektion. Von den unterschiedlichen Verfahren zur Erzeugung des Magnetfeldes soll hier nur das Arbeiten mit einem Magnetisierungsjoch beschrieben werden. Diese werden üblicherweise mit Wechselstrom betrieben.

Die Magnetpulverprüfung wird in der Qualitätssicherung beim Anlagenbau eingesetzt, zur Überprüfung von Schweißverbindungen an Rohrleitungen, Kesseln und Behältern wie auch im Schiffbau und in der Automobilindustrie.

Vorbereitung der Prüfung

Das Verfahren nutzt dabei die Kraftwirkung von Magnetfeldern auf ferromagnetische Partikel. Zur Vorbereitung der Prüfung wird das zu prüfende Bauteil gereinigt und ggf. von nicht-ferromagnetischen Beschichtungen, die dicker als 50 µm sind, befreit, um eine hohe Prüfempfindlichkeit zu erzielen. Bei der Schwarz-Weiß-Prüfung wird zuerst ein weißes Kontrastmittel dünn auf die Prüfoberfläche gesprüht, um einen besseren Kontrast zum schwarzen Prüfmittel zu erzeugen. Dann wird das Handmagnetisierungsjoch auf die Prüffläche aufgesetzt, eingeschaltet und die Prüffläche gleichzeitig zwischen den beiden Polen mit dem Prüfmittel benetzt. Dieses besteht aus in Öl oder Wasser verteilten schwarzen eisenhaltigen Partikeln; im Fall von fluoreszierendem Prüfmittel sind die Partikel von einem fluoreszierenden Stoff umgeben. Unter UV-Licht sind Anzeigen dann gut nachweisbar.

Ist die Oberfläche rissfrei, verteilt sich die Suspension gleichmäßig auf der Prüffläche, da sich die Feldlinien des erzeugten Magnetfeldes bei der Magnetisierung des Prüfteils gleichmäßig unter der Prüfoberfläche verteilen. Im Falle von rissartigen Werkstofftrennungen treten die Feldlinien aus dem Material heraus. Es kommt zum sogenannten Streufluss über den Werkstofftrennungen im Oberflächenbereich des Prüfobjektes, d. h. zu einer Feldverstärkung. Die Eisenpartikel der Suspension (meist ferromagnetische Eisenoxide in Öl oder auf Wasserbasis) werden angezogen und häufen sich an Materialöffnungen. Dadurch werden Anzeigen gut sichtbar.

Magnetfeld mit hoher Feldstärke

Im Handjochmagneten wird ein Magnetfeld mit hoher Feldstärke erzeugt, indem durch Spulen, die sich direkt an den Polen befinden, ein Strom geleitet wird. So werden tangentiale Feldstärken bei Handjochmagneten von bis zu 30 A/cm und Abreißkräfte bis 130 N erzeugt. Gemäß DIN EN ISO 9934 Teil 1 muss die Flussdichte in der Oberfläche des Prüfobjektes mindestens 1 Tesla betragen. Zur besseren Ankopplung an gewölbte Prüfflächen (z. B. bei der Rohrprüfung) können verstellbare Polschuhe aufgesetzt werden. Da immer nur Anzeigen nachgewiesen werden können, die sich senkrecht zu den Feldlinien mit einer Abweichung von max. 60° ausbreiten, müssen zwei Magnetisierungen durchgeführt werden, die jeweils senkrecht zueinander stehen. Eine ausreichende Magnetisierung wird z. B. durch eine Tangentialfeldstärkemessung nachgewiesen.

Sind z. B. Schweißnähte während der Fertigung von Rohrleitungen zu überprüfen, kann die Magnetpulverprüfung bei großen Längen recht mühsam sein. Hier bietet es sich an, die Prüfung zumindest teilweise zu automatisieren.

Dazu werden zwei Wechselstromjoche mit einem Polabstand von 170 mm über Kreuz angeordnet. Beide Joche werden mit zwei gleichstarken Wechselströmen gespeist, die um 90° phasenverschoben sind. So entsteht ein rotierender Magnetisierungsvektor, dessen Feldstärke in allen Richtungen gleichstark ist. Dadurch ist die Nachweiswahrscheinlichkeit von Anzeigen unabhängig von der Richtung der Anzeigenausdehnung und in allen Richtungen gleich groß. Oberflächen- und oberflächennahe Fehler von beliebiger räumlicher Orientierung können so durch einen Magnetisierungsvorgang bezogen auf einen Prüfabschnitt angezeigt werden.

Das Magnetfeld wird über einen kleinen Luftspalt in die Oberfläche des Prüfobjektes eingeleitet. Dazu sind an den vier Polen verstellbare Laufräder angebracht, die den Luftspalt zwischen den Polen und der Oberfläche des Prüfstückes auch über längere Prüfstrecken konstant halten. Zusätzlich ermöglichen sie die leichte Verschiebbarkeit des Kreuzjoches auf der Prüffläche.

Das Kreuzjoch wird mit 3 x 42 V Wechselspannung aus einem Sicherheitstransformator (primärseitig 3 x 400 V Wechselspannung) versorgt. Kreuzmagnet und Sicherheitstransformator sind durch ein 5 m langes, hochflexibles Kabel miteinander verbunden, was eine bequeme Handhabung während der Prüfeinsätze ermöglicht.

Im aufgesetzten Zustand der vier Jochpole erreicht das Kreuzjoch eine Tangentialfeldstärke von 32 A/cm und eine Abhebekraft von max. 300 N (30,6 kp). Bei einem Luftspalt von 5 mm beträgt die Tangentialfeldstärke immer noch 22 A/cm.

Kontakt
Helling GmbH, Heidgraben
Jennifer Bergholz
Tel.: +49 4122 922 232
j.bergholz@helling.de www.helling.de



Mechanische Verfahrenstechnik

Wie die Rohstoffe in die Tube kommen

Ausgeklügelte Anlagenkonzepte für die Zahnpasta-Produktion

Zahnpasta enthält erstaunlich viele Bestandteile wie Putzkörper, Schaumbildner, Netz- und Feuchthaltemittel, Geschmacks- und Aromastoffe, Konservierungsmittel und Farb- und Zusatzstoffe sowie Wirkstoffe zur zahnmedizinischen Prophylaxe gegen Parodontitis und Karies. Doch wie kommen alle diese Inhaltsstoffe in die Tube? Azo zeigt, wie's geht und stellt zwei Lösungen zur Herstellung von Zahnpasta in unterschiedlichen Mengen und von unterschiedlicher Komplexität vor.

KONTAKT:
AZO GmbH + Co. KG,
Osterburken
Tel.: 06291/92-0 · Fax 06291/929 500
azo-solids@azo.com · www.azo.de

Alois Billigen
Bereichsleiter Marketing/Dokumentation
Tel.: 06291/92-207
alois.billigen@azo.com



Wie die Rohstoffe in die Tube kommen

Ausgeklügelte Anlagenkonzepte für die Zahnpasta-Produktion

Zahnpasta enthält erstaunlich viele Bestandteile wie Putzkörper, Schaumbildner, Netz- und Feuchthaltemittel, Geschmacks- und Aromastoffe, Konservierungsmittel und Farb- und Zusatzstoffe sowie Wirkstoffe zur zahnmedizinischen Prophylaxe gegen Parodontitis und Karies. Doch wie kommen alle diese Inhaltsstoffe in die Tube? Azo zeigt, wie's geht und stellt zwei Lösungen zur Herstellung von Zahnpasta in unterschiedlichen Mengen und von unterschiedlicher Komplexität vor.

Mit der 2008 gegründeten Schwesterfirma Azo Liquids ist die Azo-Gruppe in der Lage, komplette Anlagen inklusive Steuerungstechnik zu liefern. Das Herzstück ist die Vakuum-Prozessanlage der Bauart Zoatec zum homogenen Mischen von Pasten.

Die Aufgabe im Überblick:

- Vorlage von Flüssigkeiten in Großmengen, wir Sorbitol und destilliertes Wasser
- Zugabe der exakt gewogenen Additive, wie z.B. Saccharin, Fluoride etc.
- Hinzufügen von CMC-Bindemitteln
- Rühren dieser Komponenten im Vakuummischer
- Beimischen der Großmengen wie Füller bzw. Putzkörper, entweder Silika oder Kreide
- Zuführen flüssiger Aromen
- Start des Rührprozesses
- Zugabe von Seife. Wichtig hierbei: Die Entstehung von Schaum muss vermieden werden. Dazu wird der Vakuummischprozess ständig entlüftet. Zudem darf es nicht zu einem Kochen der Flüssigkeit kommen.

Die besonderen Herausforderungen bei beiden Projekten: hohe Flexibilität, dokumentierte und nachvollziehbare Qualität, große Bedienerfreundlichkeit sowie hohe Prozesssicherheit und Transparenz in allen Prozessstufen.

Lösung 1: Automatische Zuführsysteme zur Beschickung einer Vakuum-Prozess-Anlage

Zum Fördern und Wiegen der verschiedenen benötigten Silikasorten steht eine Förderwaage mit 9.000 L Fassung zur Verfügung, die eine vollautomatische Rezepturzusammenstellung ermöglicht. Diese Förderwaage ist mit einem groß dimensionierten Spülluftfilter, einer elek-



Big-Bag Entleerstation und Einfülltrichter für die Aufgabe von Big-Bags und Sackware.



Förderwaage mit Ventilweiche für hohe Wiegegenauigkeiten auch bei großen Durchsatzmengen.

tromechanischen Wiegeeinheit und einer gut zugänglichen Wartungsluke ausgestattet. Ein Vibrationsboden und zusätzliche Luftunterstützung sorgen für eine sichere Austragung des Produkts.

Den verschiedenen Rezepturen entsprechend werden sowohl die Silika-Großmengen als auch die Mittel- und Kleinmengen über die Ventilweiche in die große Förderwaage eingesaugt. Dabei wird mit Unterdruckerzeugern ein Vakuum in der Förderwaage erzeugt. Dieses überträgt sich über die Förderleitung zu den einzelnen Produktaufgabestellen, wie z.B. Silos, Big-Bag Entleerstationen oder Einfülltrichter. Dort wird das Produkt über Schleusen sicher und gleichmäßig in die Förderleitung eingeschleust.

Durch eine Grob-/Feindosierung in Verbindung mit der Ventilweiche werden in der Waage selbst bei großen Durchsatzmengen sehr hohe Genauigkeiten erzielt. Nachdem alle Komponenten in der richtigen Menge in der Förderwaage bereit stehen, werden sie prozessoptimiert unterflur in den Vakuummischer eingesaugt und gleichmäßig mit den Flüssigkeiten homogenisiert.

Zum Abruf der einzelnen Rezepturen steht ein Bedienterminal mit einer Prozess-Visualisierung zur Verfügung. Dort kann der Bediener per Touchscreen die jeweiligen Rezepturen auswählen und zur Produktion abrufen. Über eine Produktionsbilanz und eine Silobilanz ist jederzeit zu erkennen, wie viel produziert wurde und welche Mengen an Rohstoffen noch vorrätig sind. Dadurch ist eine optimale Produktionsplanung und -disposition möglich, die sich durch Transparenz und Bedienerfreundlichkeit auszeichnet.

Lösung 2: Prozessoptimierte Beschickung von Mischlinien

Bereits im Projektstadium strebte das Projektteam eine optimale, auf die Mischprozesse maßgeschneiderte automatische Zuführung aller Komponenten in trockener und flüssiger Form an.

Die Silos für die pulverförmigen Großkomponenten werden über Einfülltrichter mit Kontrollsiebmaschine bei Bedarf beidseitig beschickt. Im Bereich der Additive und Zuschlagstoffe steht eine Reihe von Einfülltrichtern zur Verfügung, die in eine fahrbare, lineare Azo Componenter-Waage dosieren, in der die Additive automatisch grammgenau gewogen werden. Die Flüssigkomponenten, wie Aromastoffe, Farben und medizinische Wirkstoffe, werden ebenfalls exakt gewogen, um einen kompletten Rezeptur-Zusammensetzungsnachweis zu erhalten und eine hohe, kontinuierliche Produktqualität zu gewährleisten. Sowohl die pulverförmigen Großmengen als auch die mittleren Komponenten und die Flüssigkeiten werden den Vakuummischern unterflur zugeführt.

Die in den Vakuummischern hergestellte Zahnpasta wird in fahrbare Container abgefüllt. Diese dockt man dann an die Abfüllanlagen an, wo die Zahnpasta-Tuben automatisch befüllt und verpackt werden. Besonders beeindruckend sind die so genannten „Schaufenster", durch die alle Anlagenbereiche jederzeit im Blick der Produktionsmitarbeiter sind. Ein besonderes Highlight ist auch der Prozessleitstand, an dem die Bediener den gesamten automatischen Prozess permanent überwachen. Beamer projizieren die Farbgrafiken, Rezepturlisten etc. an die Wand. So lässt sich, für jeden einsehbar, die aktuelle Produktion beobachten.

Vollautomatischer Zugriff

Bei den in großen Mengen am Mischprozess beteiligten Flüssigkeiten handelt es sich z.B. um destilliertes Wasser und Sorbitole. Sie sind die ersten Komponenten, die in den Vakuummischer eingesaugt werden. In großen Tanks gelagert, führt man sie über Additivwiegesysteme in Form von Flüssigkeitswaagen dem Mischprozess unterflur zu.

Kreide, ein Hauptbestandteil von Zahnpasta, wird über Einfülltrichterstationen, die beidseitig



Zwei Reihen mit Einfülltrichtern über dem Componenter.



Der Azo Componenter dosiert und wiegt grammgenaue und vollautomatisch Additive und Zuschlagstoffe.

beschickt werden können, nach einer Kontrollsiebung durch Wirbelstrom-Siebmaschinen in Innensilos eingefüllt. Danach stehen diese Großmengen dem Abholprozess durch Saugwiegesysteme zur Verfügung. Da es um die Beschickung mehrerer Linien geht, erfolgt die Verteilung über Dosierschnecken. Zur sicheren Austragung kommen Vibrationsbodensysteme zum Einsatz. Die zweite Form der Großmengen sind Silika. Die Innensilos für diesen Rezepturbestandteil werden ebenfalls über beidseitig beschickbare Einfülltrichter befüllt. Auch hier tragen sichere Vibrationsbodensysteme dazu bei, dass das Prinzip „First In, First Out" eingehalten wird. Alle ausgetragenen Rohstoffe werden über Siebmaschinen im Förderstrom geführt bevor sie zur Förderwaage gelangen.

Kleine Mengen – große Wirkung

Die in Säcken angelieferten Additive werden im linearen Azo Componenter über Einfülltrichter aufgegeben und vorgelagert. Entsprechend der Rezeptur sammelt eine fahrbare Waage die speziellen, an der Rezeptur beteiligten Additive grammgenau gewogen ein und übergibt diese an ein Auffanggefäß. Von hier aus werden die einzelnen Komponenten pneumatisch auf Zwischenbehälter gefördert, die als Kontrollwaagen ausgebildet sind. Optimal auf den Mischprozess abgestimmt werden diese Additive dann den schon im Mischer befindlichen Flüssigkeiten unterflur zugeführt.

Im sensiblen Bereich der Aromen wurde auf eine volumetrische Zuführung verzichtet, da dieses Verfahren für die speziellen Anforderungen des Kunden nicht genau genug ist. Alle Flüssigkeiten (Geschmacksstoffe) werden mit Hilfe von Negativwiegesystemen exakt gewogen und dem Mischprozess grammgenau unterflur zugeführt.

Produktqualität hat Priorität

Während die großen Flüssigkomponenten über Additivwiegesysteme in Form von Flüssigkeitswaagen in die Vakuummischer gesaugt werden, werden die bereits durch den Componenter grammgenau gewogenen pulverförmigen Kleinkomponenten pneumatisch auf Zwischenbehälter gefördert, die als Kontrollwaagen fungieren. Optimal auf den Mischprozess abgestimmt werden sie dann den schon im Vakuummischer befindlichen Flüssigkomponenten unterflur zugeführt.

Die pulverförmigen Großkomponenten werden entsprechend der Rezeptur durch kompakte Saugwiegesysteme von den Innensilos in Förderwaagen gesaugt. Dort werden sie exakt gewogen und dann ebenfalls unterflur den Vakuummischern zugeführt. Da es sich hier um große Mengen handelt, erfolgt die Zuführung zum Vakuummischprozess jeweils in Teilmengen, um eine optimale Untermischung mit den anderen Komponenten sicherzustellen.

Durch ein flexibles Containersystem, das die produzierte Zahnpasta aufnimmt, ist der Hersteller äußerst flexibel und kann nach einer gewissen Reifezeit der fertigen Zahnpasta jeweils mit einem Höchstmaß an Flexibilität an die Tubenabfüllanlagen andocken.

Bei der Tubenabfüllung spielen Bedienungssicherheit und eine unterbrechungsfreie Zuführung eine wesentliche Rolle. Der Automatisierungsgrad ist hoch. Die Zahnpasta steht in den Containern in konstant hoher Qualität zur Verfügung und muss nur noch den jeweiligen Abfüllanlagen zugeführt werden.

Transparent und zukunftssicher

In der Anlage gehen Zuführprozess, Mischprozess und Prozess-IT eine beispielhafte Synthese ein, umgesetzt von Azo Controls. Das Bedienpersonal wurde bereits sehr früh in die Planungsphase eingebunden und kam schon nach kurzer Einarbeitungszeit sehr gut mit der Anlage zurecht. Die Kommunikation zwischen dem zentralen Prozessleit- und Visualisierungssystem und den Bedienterminals vor Ort gewährleistet, dass es nicht zu Bedienfehlern kommt und sich eine sichere und protokollierte Produktion problemlos nachvollziehen lässt.

Fazit

Nach nunmehr längerer Laufzeit unter Praxisbedingungen haben sich die beiden Anlagenkonzepte bestens bewährt und sorgen für die notwendige Prozesssicherheit, Sauberkeit und Hygiene in der Produktion. Zudem sichern sie dem Kunden dokumentierte, nachvollziehbare Qualität auf hohem Niveau.

Der Autor

Walter Sonntag, Freier Mitarbeiter

Achema

Halle 6.0 Stand C50

Kontakt

AZO GmbH + Co. KG,
Osterburken
Tel.: 06291/92-0 · Fax 06291/929 500
azo-solids@azo.com · www.azo.de

Alois Billigen
Bereichsleiter Marketing/Dokumentation
Tel.: 06291/92-207
alois.billigen@azo.com

Passgenaue Antriebe für Zentrifugenanwendungen



Für Hersteller von Zentrifugen entwickelt, optimiert und produziert Hanning eine Vielzahl an Zentrifugenantrieben. Zum Einsatz kommen sie unter anderem in Spezialanwendungen innerhalb der Umwelt- und Lebensmittelanalytik. Hamotic-Zentrifugenmotoren sind kompakt, energieeffizient und mit Leistungen von 50 W bis 3 kW verfügbar. Optional sind sie mit einem Frequenzumrichter ausgestattet. Gekapselte Ausführungen sind auf Wunsch ebenso möglich wie Lösungen mit integriertem Anschlussflansch für die Direktmontage. Jede Antriebslösung wird mechanisch und elektrisch über genau definierte Etappen mit Hilfe eines Engineering Prozesses für individuelle Antriebssysteme auf die Einbau- und Anschlussanforderung angepasst, um das Gerät optimal mit dem Gesamtsystem der Anwendung zu verzahnen.

Kontakt

Hanning Elektro-Werke GmbH & Co. KG
Tel.: +49 5202 7070
info@hanning-hew.com
www.hanning-hew.de

Vakuumbrecher schützen vor Unterdruck

Vakuumbrecher sind besonders dafür geeignet, Applikationen wie Behälter oder Sauggreifer vor zu großem Unterdruck zu schützen. Die Standardserie V04 von AirCom Pneumatic arbeitet im Bereich von -1 bis -0,3 bar und ist in den Anschlussgrößen von G1⁄8 bis G1 lieferbar. Die Präzisionsserie V05 arbeitet im Bereich von -1 bis 0 bar und ist in den Anschlüssen G¼ und G1 lieferbar. Die Einsatztemperatur liegt bei entsprechend aufbereiteter Luft zwischen -20 °C bis +80 °C. Als Materialien für das Gehäuse werden Messing sowie NBR als Elastomer verwendet.

Kontakt

AirCom Pneumatic GmbH
Tel.: +49 2102 733 900
info@aircom.net · www.aircom.net

Hochleistungsarmaturen für herausfordernde Anwendung

Der Armaturenhersteller Hartmann Valves präsentiert zur Achema Neuentwicklungen: Die Kugelhahnarmaturen wurden für extreme Herausforderungen entwickelt und ermöglichen die Verschiebung von Grenzbereichen. Gasdicht und mit rein metallischer Abdichtung zwischen Kugel und Dichtring widerstehen die Armaturen aggressiven Medien, hohen Drücken und extremen Temperaturen. Die Armaturen „Made in Germany" sind exakt abgestimmt auf die jeweiligen Anforderungen. Außerdem produziert Hartmann Kugelhähne für Wasserstoff-Anwendungen und hat die Einspeisung von Wasserstoff aus erneuerbaren Energien in das Gastransportnetz umgesetzt. Für Kohledruckvergasungsanlagen wurden bereits 20" Armaturen für den Einsatz bei über 400 °C geliefert. Die Dichtheit der Armaturen belegt ein Verschleißtest, durchgeführt bei 425 °C und Helium als Testmedium. Für abrasive Medien wie Titandioxid entwickelte Hartmann eine Armatur, die zum Portionieren des Oxids eingesetzt wird. Mit dem Kugelhahn konnten die Revisionsintervalle von wenigen Wochen auf 15 Monate ausgedehnt werden. In dieser Zeit absolviert die Armatur etwa 1 Mio. Zyklen.

Achema 2015

Halle 8, Stand B 36

Kontakt

Hartmann Valves GmbH
Telefon: 0151 40247387
s.seitz@hartmann-valves.com
www.hartmann-valves.com

Düngemittelanlage mit acht Granuliermischern ausgestattet

Ein deutscher Düngemittelhersteller hat die Maschinenfabrik Eirich beauftragt, eine neue Produktionsanlage zu errichten. In der Aufbereitungsanlage für NPK-Dünger werden nun in acht Produktionslinien Granuliermischer des Unternehmens aus Hardheim laufen.

Der Düngemittelbedarf steigt weltweit stetig an. Zum einen korreliert dies mit der steigenden Weltbevölkerung – die vorhandenen Ackerflächen sollen einen größeren Ertrag liefern. Zum anderen werden große Mengen an Düngemitteln auch im privaten Bereich eingesetzt – der Rasen soll so glänzen wie im Fußballstadion.

Ein deutscher Düngemittelhersteller, der zu den Weltmarktführern zählt, hat Eirich nun den Auftrag erteilt, eine neue Produktionsanlage zu errichten. Hergestellt werden soll eine breite Palette granulierter Mineraldünger. Die Anlage, die in einem neuen, separat stehenden Gebäude mehr als 20 Komponenten verarbeitet, wird eingebunden in die bestehende Werksstruktur; neben den Granuliermischern liefert Eirich auch die komplette Dosierung und die Steuerung, die eine Vielzahl von Rezepturen verarbeitet.

Der Düngemittel-Hersteller hat sich nach umfangreichen Versuchen im Technikum in Hardheim für eine Eirich-Granulieranlage entschieden. Der Mischer mit einem drehendem Mischbehälter und einem Mischwerkzeug, das je nach Bedarf geringe bis extrem hohe Mischenergien zur Verfügung stellt, kann ebenso gut mischen wie granulieren oder coaten. Für den Kunden bedeutet dies zum einen eine mögliche Produktvielfalt bei gleichbleibender Produktqualität und zum anderen auch Zukunftssicherheit.

Kontakt

Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG, Hardheim
Rolf Münch
Tel.: +49 6283 51 603
rolf.muench@eirich.de
www.eirich.com

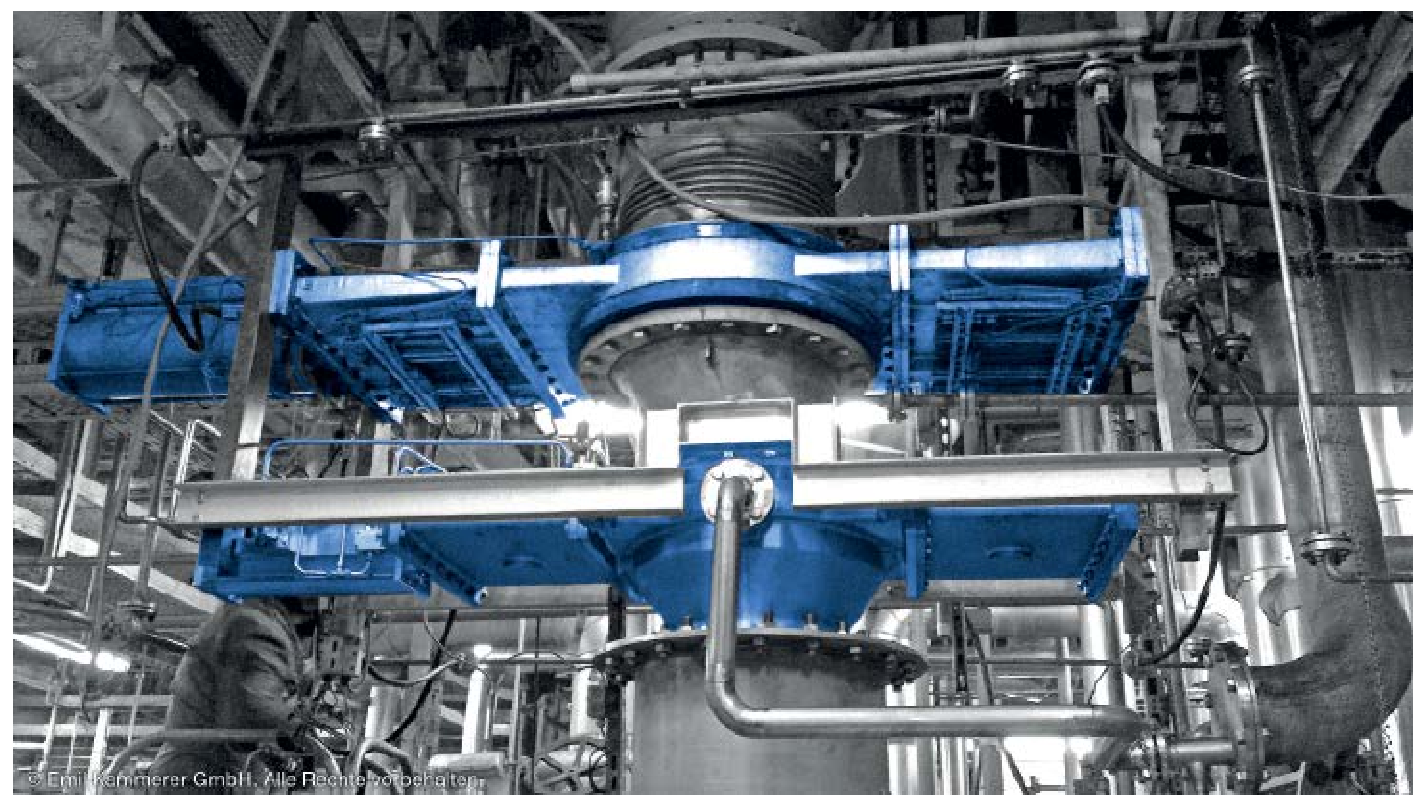
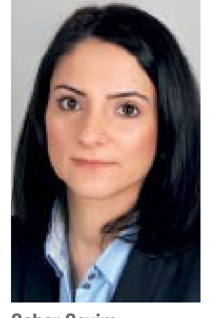


Abb. 1: Kammerer-Schleuse bei ecoMotion GmbH

Pulver, Pasten oder Späne ausgeschleust

Absperrschieber als Austragsschleuse bei der Gewinnung von Glyzerin



Seher Sevim,
Emil Kammerer GmbH

Die vielseitig anpassbaren Kammerer-Schleusen werden in der Regel eingesetzt, wenn eine kontinuierliche Prozessführung gewährleistet werden soll oder eine Sicherheitsarmatur gefordert ist. Ihre besonders zuverlässige Dichtigkeit ist ihr Markenzeichen.

Die Schleusen bestehen aus einer Kombination aus einem statischen oder dynamischen Dichtsystem sowie einem beständigen Dichtungsmaterial. Häufig sind sie im Umfeld von Dünnschichtverdampfern oder Reaktoren unter Verwendung von Vakuum wiederzufinden. Hierbei können verschiedene Produkteigenschaften durchgeschleust werden: von pulvrig, granulatförmig, über leicht pastös bis hin zu Metallspänen.

Anwendungsbeispiel Gewinnung von Glyzerin

Die Firma ecoMotion stellt Biodiesel, hauptsächlich aus Rapsöl sowie weiteren Pflanzenölen her und gewinnt gleichzeitig das Glyzerin aus den Abfallprodukten, um es weiterverwerten bzw. -verkaufen zu können. Das Glyzerin wird bis zu einem Reinheitsgrad von 99,9 % aufbereitet, um u.a. in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie eingesetzt werden zu können. Grundsätzlich ist Glyzerin beispielsweise auch in der Herstellung von Kunst- und Farbstoffen, sowie in Kosmetika enthalten. Häufig dient es als Weichmacher oder konserviert die materialeigene Feuchtigkeit.

Die Glyzerin-Gewinnung aus der Biodieselherstellung hinterlässt ein Abfallprodukt, das überwiegend Salz, und noch eine geringe Menge Glyzerin enthält. Der glyzerinfreie Anteil der Abfallprodukte wird M.O.N.G. (Matter Organic Non-Glycerol) genannt.

Absperrlösungen sind bei dem Austrag des M.O.N.G. mit mehreren Schwierigkeiten konfrontiert: Das Absperrsystem muss das Vakuum im Prozess absolut zuverlässig halten, den M.O.N.G. rückstandsfrei austragen und darf dabei von den Eigenschaften des M.O.N.G. nicht beschädigt werden. Diese Eigenschaften können von leicht rieselfähig, über manchmal anhaftend, stark abrasiv sowie chemisch-aggressiv reichen. Der Aggregatzustand kann entsprechend von feucht-pastös bis fest wechseln. Erschwerend kommt hinzu, dass der M.O.N.G. bedingt durch die Betriebseinstellungen seinen Aggregatzustand dahingehend ändern kann, dass er an der Austragsposition trocknen und somit stark abrasiv werden kann. Dies kann zu leichten Verblockungen oder sogar zu einer vollständigen Beschädigung der Absperrarmatur führen, was einen Anlagenstillstand und somit einen vollständigen Produktionsausfall mit sich bringen kann.

Automatisierte Austragsschleuse

Die erste Quasi-Schleuse hat die Firma Emil Kammerer 1988 konstruiert, die einen Austrag des M.O.N.G. bei einer kontinuierlichen Prozessführung relativ automatisiert ermöglicht hat. In den darauffolgenden fast 30 Jahren wurde das Schleusensystem in Kooperation mit den jeweiligen Kunden so weiterentwickelt, dass die unterschiedlichen, kundenspezifischen Betriebsparameter ohne Qualitäts- oder Funktionseinbußen berücksichtigt werden konnten. Somit wird die Austragsschleuse optimal an die Betriebsbedingungen der jeweiligen Anlage angepasst, damit die Kunden technisch, chemisch und kommerziell bestmögliche Ergebnisse erzielen können. Inzwischen hat sich die modifizierbare Absperrlösung in der Praxis in diversen Kundenanlagen im In- und Ausland bewährt.

Typischerweise ist die Kammerer-Austragsschleuse unter einem Dünnschichtverdampfer bzw. -trockner eingebaut, der ein Vakuum im Bereich von 3 bis 10 mbar absolut aufweist. Der Großteil des Glyzerins wird durch Verdampfung sowie diversen Destillationsstufen herausgesogen. Ein Rückstand aus M.O.N.G., verbunden mit einem Rest-Glyzerin lagert sich im unteren Bereich ab. Die unmittelbar darunter liegende Schleuse besteht aus zwei absolut abdichtenden Kammerer-Absperrschiebern, die über einen Schleusenbehälter miteinander verbunden und gegeneinander verriegelt sind.

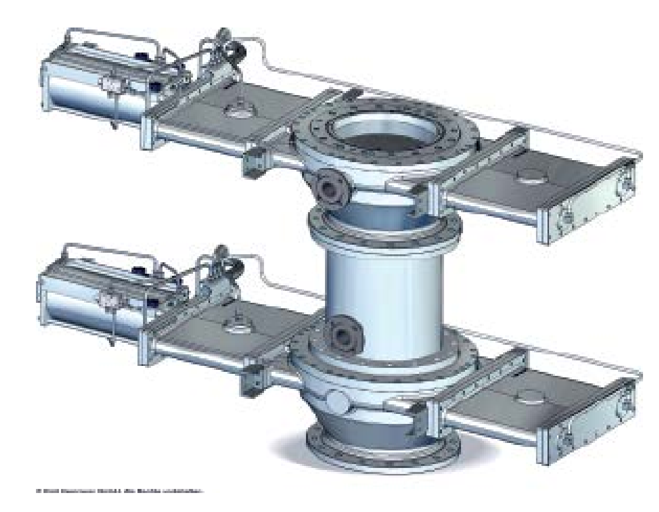


Abb. 2: 3D-Zeichnung der Kammerer-Schleuse

Das Produkt gelangt auf den oberen Trennschieber, wird hier angespart. Dieser obere Trennschieber wird dann geöffnet, damit die Restprodukte durch einen Schleusenbehälter hindurch auf den unteren Trennschieber fallen können; der obere Trennschieber wird geschlossen. Der Zwischenraum zwischen beiden Absperrschiebern wird unter Atmosphäre gesetzt. Erst anschließend kann das M.O.N.G. ausgetragen werden. Der Abfall bzw. die Salzrückstände weisen in der Regel einen Glyzerin-Anteil von ca. 3–10 % auf.

Integrierte Spülvorrichtungen

In der Praxis haben sich für diesen Spezialbereich die Trennschieber-Ausführungen FK sowie FDK mit integrierten Spülvorrichtungen bewährt. Der erste Buchstabe bzw. die ersten beiden Buchstaben verweisen auf das Abdichtsystem, der letzte Buchstabe gibt die Bauform des Absperrorgans an. Das K-Gehäuse beugt durch die nach unten hin trichterförmig enger zulaufende Bauweise einer möglichen Produktablagerung und in der Folge einem Produktaufbau vor. Die Abdichtsysteme F sowie FD werden im Besonderen bei gasdichten Absperranforderungen bevorzugt: Hierbei erfolgt ein aktives Anpressen des jeweiligen Abdichtmaterials und hinterher bei der Variante FD auch ein aktives Zurückpressen der Dichtung. Dieser Mechanismus stellt sicher, dass die Dichtungen möglichst schonend und gleichzeitig absolut zuverlässig arbeiten.

Alle 4 bis 5 Minuten gewährleisten die Austragsschleusen in der laufenden Produktion einen zuverlässig-kontinuierlichen Austrag. Zudem kann das Glyzerin in einer deutlich höheren Menge zur Weiterverwendung gewonnen werden, da das Abfallprodukt trockener und somit weniger glyzerinenthaltend ausgetragen werden kann. Ferner wurde in allen Anlagen eine signifikante Verbesserung der Standzeiten erreicht: Diese betragen bis zu 12 Monaten. Die Investition in das Austragsschleusen-System amortisiert sich binnen ein bis zwei Jahren.

Vielseitige Einsatzbereiche

Die Einsatzfelder für Kammerer-Schleusen sind mannigfaltig. In Abhängigkeit vom Anwendungsbereich sind verschiedene Nennweiten sowie Trennschieber-Typen möglich. Sämtliche Absperrschieber aus dem Produktportfolio können als Schleuse konstruiert und eingesetzt werden. Grundsätzlich wird ganz grob zwischen produkt-, druck- und vakuumdichten Absperrarmaturen unterschieden. In der standardmäßigen Bandbreite von DN 25 bis DN 600, sowie im Auslegungsdruck-Bereich von 10^{-4} bis 25 bar und einem Temperaturbereich von -20 °C bis 300 °C können Kammerer-Schleusen gebaut werden. Auch individuelle Sonderausführungen sind möglich.

Kontakt
Emil Kammerer GmbH, Bergisch Gladbach
Seher Sevim
Tel.: +49 2202 95528 73
seher.sevim@emil-kammerer.de
www.emil-kammerer.de

Effizient fördern mit Vakuum

Dosierung, Förderung und Zuführung von Pulvern, Granulaten und anderen Schüttgütern

Vakuumförderer in Edelstahl-Segmentbauweise mit Multijector Technik sind besonders werthaltig aufgebaut, glänzen durch einfachste Montage und einen wartungsfreien Aufbau. Dank ihrer Vielfalt erlauben die nachfolgend vorgestellten Vakuumfördergeräte eine optimale Anpassung an die unterschiedlichen Bedingungen in der Prozessindustrie.

Stand früher der Anschaffungspreis einer Förderanlage als kaufmännisches Bewertungskriterium an erster Stelle, geht heutzutage in der Prozesstechnik die Kosten-/Nutzenanalyse wesentlich weiter. TCO (Total Cost of Ownership) und OEE (Overall Equipment Effectiveness) sind bei Investitionsgütern wichtiger, als ein vermeintlich günstiger Einkaufspreis. Wenn schon bei einem einfachen Stellventil Instandhaltung und Montage bis zu 70 % der Lebenszykluskosten ausmachen können und dabei der Anschaffungspreis auf nur 25 % Gesamtkostenanteil zurückfällt, wird deutlich, dass eine erweiterte Betrachtung empfehlenswert ist. Insbesondere wenn es um den Transport von Pulvern und Schüttgütern geht. Vakuumförderer in Edelstahl-Segmentbauweise mit Multijector Technik sind besonders werthaltig aufgebaut, glänzen durch einfachste Montage und einen wartungsfreien Aufbau.

Schüttgut Abscheide- & Sammelbehälter

Ausgehend von der Produktaufgabestelle wird das Fördergut unter Vakuum über den Saugschlauch oder eine feste Rohrleitung in den Abscheidebehälter gesaugt und nachfolgend in die darunter befindliche Einheit abgelassen. Damit findet eine aktive, staubdichte Beschickung drucklos von oben statt. Nach diesem Prinzip werden alle Arten von Behältern und Prozessen mit Pulver versorgt.

In Vielstoffbetrieben sind häufig mit dem gleichen Fördergerät die unterschiedlichsten Feststoffe zu transportieren. Der Wunsch nach einem einfachen Aufbau und damit leichter Zerlegbarkeit und Reinigung steht dann an erster Stelle.

Zunächst erlaubt der hohe Saugvolumenstrom eine sehr gute Restentleerung des gesamten Systems, so dass häufig nicht weiter gereinigt werden muss. Über Leertakte und unter Ausnutzung des hohen, erreichbaren Vakuums von bis zu 90 mbar absolut, kann dieser Effekt noch verstärkt werden. Liegen bestimmte Schüttguteigenschaften vor, ist eine restemengenfreie Förderung möglich.

Falls doch intensiver gereinigt werden muss, erlaubt die Edelstahl-Segmentbauweise durch die einfache -werkzeugfreie- Demontage und anschließende Nass-Reinigung den schnellen Produktwechsel. Gleichzeitig werden die hohen Anforderungen an die Beständigkeit erfüllt.

In ähnlicher Weise nutzen auch Farbenhersteller den Vorteil der leichten Demontage, indem sie die verschiedensten Pigmente (Partikelgrößen z.B. 1 bis 80 µm) mit Vakuum fördern, so dass selbst drastische Farbwechsel von weiß nach schwarz schnell und problemlos möglich sind. Darüber hinaus ermöglichen einzelne Edelstahlmodule individuelle Optimierungen der Vakuumfördergeräte gemäß der konkreten Aufgabenstellung. So kann beispielsweise die unterschiedliche Strömungsführung bei radialer oder tangentialer Einsaugung entscheidend für eine erfolgreiche Förderung sein. Der gewählte Werkstoff bringt die nötige Festigkeit (bis zu 91 % Vakuum ist möglich), bei geringer Wandstärke und niedrigem Gewicht. Der Vakuumförderer wird oberhalb oder leicht versetzt zu der zu beschickende Einheit angeordnet und staubdicht verbunden.

Vakuumpumpen zur pneumatischen Förderung

Im Mittelpunkt der Saug- bzw. Vakuumförderer stehen die mehrstufigen, druckluftbetriebenen Multijector Vakuumpumpen. Für den Anwender wichtige Kriterien wie Wartungsfreiheit, geringe Baugröße und Gewicht sind genauso entscheidend für die Wahl, wie die einfache Steuerung und Regelung.

Primär sorgt die effiziente Umsetzung über das mehrstufige Venturi-Prinzip für den wirtschaftlichen Einsatz der Druckluftenergie. Sekundär ergeben sich eine Reihe von Vorteilen, die teilweise erst nach der Inbetriebnahme in ihrer synergetischen Kombination deutlich werden:

Die Vakuumerzeuger besitzen keine rotierenden Teile, benötigen somit keine Schmierung und Wartung und entwickeln im Betrieb auch keine Wärme. Es lassen sich die vielfältigsten Schüttgüter saugen, da diese Pumpen zum einen hohe Saugluftmengen (Flugförderung) und zum anderen – bei Bedarf – ein enormes Vakuum von bis zu 910 mbar Unterdruck (Dichtstromförderung) erzeugen. Damit können auch Pfropfen (=hohes Vakuum benötigt) transportiert werden. Gleichzeitig steht -gegen Ende der Förderung- genügend Luftgeschwindigkeit



Abb. 1: Beispielhaftes Layout eines Vakuumfördersystems inklusive drei verschiedener Produkt-Aufgabestellen, Förderleitung, Vakuumförderer und der zu beschickenden Einheit (hier z.B. ein Container)



Abb. 2: Vakuumförderer (rechts im Bild) zur Beschickung eines Horizontalmmischers mit verschiedenen Pulvern

zur Verfügung, um die Leitung wieder leer zu saugen. Die Leersaugfunktion erhöht nicht nur die Hygiene, sondern führt bei Wiege- und Dosiervorgängen zu höheren Genauigkeiten.

Die Steuerung erfolgt ebenfalls pneumatisch, so dass diese besonderen Saugförderer problemlos in Ex-Bereichen eingesetzt werden. Durch den rein pneumatischen Aufbau der Multijector Vakuumförderer sah der TÜV bei der ATEX-Zertifizierung bereits im Oktober 2002 keine Schwierigkeiten. Bislang sind dies die einzigen am Markt mit Zertifikat erhältlichen Systeme, welche alle relevanten Staub- und Gas-EX-Zonen abdecken. Ergänzend steht für den Gas-EX-Bereich ein Inertisierungssystem zur Verfügung.

Bei der Betrachtung des Energiebedarfs muss berücksichtigt werden, dass Multijectoren das benötigte Vakuum äußerst schnell auf- und abbauen können. Dieser getaktete Betrieb harmoniert mit der diskontinuierlichen Förderung, da der Abscheidebehälter zyklisch befüllt und entleert wird. Während der Entleerzeiten ist der Energiebedarf gleich null, weil die Multijector Vakuumpumpe abgeschaltet wird. Elektromechanische Vakuumerzeuger müssen hingegen kontinuierlich arbeiten und verbrauchen auch während der Entleerphase Strom, so dass beim Gesamt-Energieverbrauch häufig keine gravierenden Unterschiede bestehen. Hinzu kommen der höhere Anschaffungspreis, die wesentlich aufwendigere Installation (Ventile / lange Vakuumleitungen, Baugröße, Gewicht und Wärmeentwicklung etc.), die Kosten für Wartung etc. und die bei elektromechanischen Vakuumpumpen schwierigere und teilweise nur teuer zu lösende EX-Problematik. Es muss folglich jeweils im Einzelfall entschieden werden, welche Pumpe die bessere Wahl darstellt. Im Technikum des Herstellers stehen dafür die verschiedensten Funktionsprinzipien und Typen zur Verfügung.

Die rein pneumatisch arbeitenden Multijectoren bieten noch weitere Vorteile: Über den Betriebsdruck und Druckluftvolumenstrom lässt sich die Förderleistung anwendungsspezifisch und energiesparend regulieren. Eine Frequenzregelung ist nicht erforderlich. Durch das Funktionsprinzip ergibt sich ein geräuscharmer Betrieb, insbesondere im Vergleich mit elektromechanischen Vakuumpumpen.

Anpassungen an die gewünschte Förderleistung

Die Multijector Vakuumpumpen erzeugen Saugluftmengen von 250 bis 20.000 lN/min und ermöglichen in Kombination mit den verschiedenen Abscheidebehältergrößen optimale Anpassungen an die gewünschte Förderleistung. Ein derartig ausgerüstetes, kleines Vakuumfördersystem VS200 ist beispielsweise in der Lage, 680 kg Laktose pro Stunde auf 4 m Höhe in einen Mischer zu fördern. Der komplette Förderer hat dabei nur eine Höhe von rund 450 mm und einen Außendurchmesser von 210 mm bei einem Gesamtgewicht von nur 9 kg. Gerade bei den häufig begrenzten Platzverhältnissen vor Ort spielt die geringe Baugröße und das geringe Eigengewicht der Vakuumfördersysteme eine wichtige Rolle und erlaubt sogar den mobilen Einsatz an mehreren Stellen im Betrieb.



Abb. 3: Mobiler Einsatz: Vakuumförderer in höhenverstellbarem Fahrwagen für die Pulverversorgung an verschiedenen Stellen und einfache Entnahme zwecks nachfolgender Reinigung

Aus dem Volumen des Abscheidebehälters und der Wahl der Multijector Vakuumpumpe ergeben sich die Hauptanwendungsgebiete der Saugfördersysteme. Die physikalische Einsatzgrenze ist durch das Funktionsprinzip vorgegeben. Vom Atmosphärendruck (ca. 1013 mbar) steht demnach ca. 910 mbar als maximaler Unterdruck zur Verfügung. Eine geschlossene Wassersäule lässt sich somit auf ca. 9 m Höhe anheben. Unter Zugabe von Sekundärluft an der Produkt-Aufgabestelle wird bei der Feststoff-Förderung die maximal erreichbare Förderhöhe weiter gesteigert. Förderhöhen bis zu 50 m wurden schon erreicht.

Realisierbare Förderleistungen sind extrem produktabhängig. Schüttdichte, Partikelgröße, Partikelform Oberflächengeometrie, anhaftender oder brückenbildender Charakter und Feuchtigkeitsgehalt sind entscheidende Parameter der jeweiligen Aufgabenstellung. Nur leichte Variationen dieser Parameter führen durchaus zu Differenzen in der Förderleistung von bis zu 1.000 kg/h, bei baugleichem Vakuumfördersystem. Hinzu kommen noch



Abb. 4: Big-Bag Entleerstation: speziell ausgelegt, um das entleerte Material mit einem Vakuumförderer seinem Bestimmungsort zuzuführen



Abb. 5: Im Technikum des Herstellers können alle Lösungen für das Pulver-Handling ausgiebig getestet werden

die Installations-Variablen wie Förderhöhe, Förderstrecke, Anzahl der Rohrbögen, eventuelle Einbauteile in der Förderleitung, Art der Produktaufgabestelle und die Gestaltung der Falschluftzufuhr. Für die Vakuumförderung liegt die Mehrzahl der Förderaufgaben im Bereich von 10 bis 6.000 kg/h, Förderstrecken bis 80 m und Förderhöhen bis 40 m, oftmals jedoch auch deutlich darunter. Die vielseitige Verwendbarkeit erlaubt zum einen das vollautomatische Absaugen aus Aufgabetrichtern, Sackschütten oder Big-Bags und zum anderen die manuelle Gebinde-Entleerung mittels Sauglanze.

Falls nicht nur der Transport von A nach B sondern dieser zusätzlich in vorgegebenen Mengen stattfinden soll, kann der Vakuumförderer mit einem Wägemodul ausgestattet werden. Dieses CONWEIGH (Conveying & Weighing) System wird z.B. zum Befüllen von Säcken oder beim rezepturgerechten Beschicken von Mischern eingesetzt. Alternativ lässt sich auch die Big-Bag Entleerstation, in der das Material aufgegeben wird, verwiegen.

Modulare Filtersysteme

In jedem Vakuumfördersystem muss das angesaugte Produkt-/Luftgemisch wieder separiert werden. Das geförderte Gut erfährt zunächst durch die Querschnittserweiterung im Abscheidebehälter eine beträchtliche Geschwindigkeitsreduzierung. Der Hauptanteil scheidet sich folglich im unteren Segment des Behälters ab.

Beim tangentialen Einsaugsegment unterstützt der optionale, innenliegende Zyklon den Abscheideprozess. Ein gewisser Staubanteil gelangt zur integrierten Filtereinheit. Die Filtersysteme sollen wartungsfrei arbeiten, bei anstehendem Produktwechsel leicht zu reinigen sein, möglichst auch Feinst-Stäube filtern und darüber hinaus auch bei abrasiven Schüttgütern eine lange Standzeit vorweisen. Dies wird durch verschiedene Verfahren erreicht. Zunächst erlaubt die diskontinuierliche Förderung eine effiziente Filterabreinigung durch den Gegenblas-Luftimpuls während der Entleerzeit. Eine schleichende Filterverstopfung wird dadurch langfristig vermieden.

So lässt sich beispielsweise mit einem speziellen Oberflächenfilter Tonerpulver (Feinstaub mit Partikeln um 0,1 µm) prozesssicher mit Vakuum fördern. Für andere Anwendungen werden Filter aus starren Kunststoffen eingesetzt. Das ermöglicht einen verschleißfreien Betrieb und bei häufigem Produktwechsel die nasse Reinigung, beispielsweise mit einem Dampfstrahlgerät oder im Ultraschallbad. Je nach Anwendungsfall sind Filterstandzeiten von mehreren Jahren keine Seltenheit.

Reicht bei besonders anhaftenden Fördergütern die normale Filterabreinigung nicht aus, besteht die Möglichkeit, Filtereinheit und Abscheidebehälter in Vibrationen zu versetzen. So wird sichergestellt, dass das Vakuum nicht in Form von Druckverlusten am Filter „verbraucht" wird, sondern in der Förderleitung zum Transport von Feststoffen zur Verfügung steht.

Anwendungsspezifische Optimierungen

Die Vielfalt der vorgestellten Vakuumfördergeräte erlaubt eine optimale Anpassung an die unterschiedlichen Bedingungen in der Prozessindustrie. Ebenso ist es möglich, mit einem Multijector Vakuumfördergerät nacheinander an mehreren Aufgabestellen abzusaugen und zu fördern (Multiple Sourcing). Der enge Gedanken- und Ideenaustausch mit dem Hersteller führt hier zu innovativen Lösungen. Dabei lassen sich auch Big-Bag Entleerstationen, Sackschütten, Klumpenbrecher, Dosiersysteme, Probennehmer, Metalldetektoren und Hubsäulen integrieren. Dazu sind in der Regel intensive Vakuumförderversuche notwendig, die im Versuchszentrum des Herstellers oder vor Ort durchgeführt werden können. Eine erste Näherung ist über die umfangreiche Förderversuch-Datenbank des Herstellers möglich, welche dieser gern auf Anfrage zur Verfügung stellt.

Literatur

Vacuum Technology in the Chemical Industry – Wolfgang Jorisch (Editor)

Chapter 17: Vacuum Conveying of Powders and Bulk Materials

Wiley VCH 2014 - ISBN 13: 9783527318346

Der Autor

Dipl.-Ing. B.Eng.(Hons.) Thomas Ramme,
Vertriebsleiter, Volkmann

Volkmann auf der Achema 2015

Halle 6.0, Stand D 57

Kontakt

Volkmann GmbH, Soest
Dipl.-Ing. B.Eng.(Hons.) Thomas Ramme
Tel.: +49 2921 96040
tr@volkmann.info · www.volkmann.info

Groß und hygienisch

Neues Modell für Chargenmischer-Reihe – jetzt bis 4.000 L Nutzvolumen

Mit der Einführung des GMS 5000er ECD Modells, erhielt die Gericke Multiflux Chargenmischer-Reihe seine bis jetzt größte Ausführung. Trotz des maximalen Nutzvolumens von 4.000 L, bietet der Mischer dieselbe hervorragende Zugänglichkeit für die Reinigung und die kurze Mischzeit – Eigenschaften für welche die GMS-Mischer Reihe bereits bekannt ist.

Die neueste Ergänzung zu den Gericke GMS-Mischern ist das Modell GMS 5000 ECD, welches ein Nutzvolumen von 1.000 bis 4.000 L bietet und erweitert damit die Palette der GMS-Modelle im oberen Größenbereich. Es ist der einzige am Markt erhältliche Mischer dieser Größe mit vollständig aufklappbarer Frontseite.

Pflegeleicht

Auch beim Gericke GMS 5000 ECD sind die beiden horizontal liegenden Wellen aus massivem Edelstahl gefertigt. Sie sind einseitig gelagert, was den Zugang zur Mischerkammer von der Frontseite ermöglicht. Der einzige Mischer weltweit, der diesen Vorteil bietet! Die Fronttür erlaubt zusammen mit der Option des vollausziehbaren Mischwerkzeugs ein vollständiges Öffnen des Mischers und damit den bestmöglichen Zugang zu der Mischkammer und den Mischwerkzeugen. Diese Merkmale ermöglichen eine rasche und gründliche Reinigung des Mischers. Die Anlagenproduktivität wird maximal.

Schnelles und schonendes Mischverfahren

Die Gericke Mehrstromfluidmischer bilden eine mechanische Wirbelschicht mit zwei horizontal angeordneten Mischwerkzeugen. So kann der Mischvorgang äußerst schnell, schonend und mit hoher Qualität durchgeführt werden. Gericke Multiflux Mischer lassen bis zu 12 Mischzyklen pro Stunde zu.

Aufgrund seiner Reinigungsfunktionen und Mischeffizienz ist die Gericke Mehrstromfluid-Chargenmischer-Reihe GMS weit verbreitet in allen Bereichen, in denen Bedarf an hygienischen, schonenden und effizienten Mischern besteht.

Umfangreiche Versuche haben gezeigt, dass Gericke-Mehrstromfluidmischer auch Additive und Zuschlagstoffe im Promillebereich rasch und zuverlässig vermischen. Versuche können im Gericke Test Centren im industriellen Maßstab durchgeführt werden.

Gericke auf der Achema

Halle 5.0, Stand C 94

Kontakt

Gericke GmbH,
Max-Eyth-Straße 1 · 78239 Rielasingen
Tel.: +49 77 31 929 0
gericke.de@gericke.net · www.gericke.net





Abb.: GMS 5000 ECD – ein neues, imposantes Modell aus der Gericke Multiflux Chargenmischer-Familie.

Inline-Erfassung von Partikelgrößenverteilungen

Spezialtechnologie ermöglicht online simultane Produktionsüberwachung



© Rawpixel - fotolia.com

Seine speziell für den Pharmabereich entwickelte neue Inline-Partikelmesssonde IPP 80 stellt Parsum auf der Achema vor. Auch anhand von Anschauungsbeispielen lässt sich die Funktionsweise praktisch testen, indem ein zur Verfügung stehendes Granulat über eine der Sonden geschüttet wird. Ein transparentes Rohr, in dem ein Granulat aufgewirbelt wird, zeigt zudem live die Messung im Wirbelschichtverfahren.

Um ein gleichbleibendes, qualitativ hochwertiges Produktionsergebnis gewährleisten zu können, sind ständige Überprüfungen und Kontrollen während des Prozesses nötig, die meist mittels Probenentnahme und -auswertung im jeweiligen Betriebslabor vorgenommen werden. Während dieser Zeit läuft jedoch oftmals für mehrere Stunden die Produktion mit den – womöglich – falschen Ergebnissen weiter. Zudem handelt es sich nur um eine Stichprobe. Geeigneter wären dagegen online kontinuierliche Messungen, die direkt vor Ort, simultan zum Prozess und unter den immer gleichen Bedingungen vorgenommen werden. Hier setzen die Inline-Partikelmesssonden von Parsum an.

Die Sonde wird direkt an einer repräsentativen Stelle, die mit dem Kunden vorab festgelegt wurde, angebracht und misst dort inline die jeweiligen Partikelgrößen. Wird die Sonde inline eingesetzt, stehen die Messergebnisse sofort zur Verfügung und man erfährt durch die kontinuierliche Darstellung des Partikelgrößenverlaufs umgehend, wie der Prozess gerade läuft. Dadurch kann dieser im Falle abweichender Ergebnisse unverzüglich durch Veränderung entsprechender Parameter korrigiert werden. Der Anlagenfahrer sieht z.B. bei der kontinuierlichen Granulierung sofort, ob sein Material zu grob oder zu fein ist und was er dementsprechend nachjustieren sollte.

Für den Einbau des Messgerätes ist wenig Aufwand nötig. Nach einer Testwoche mit Arbeitsplan und Messungen unter den verschiedensten Bedingungen, wie sie zum Beispiel nicht nur für den Pharmasektor angeboten wird, erfolgt im Anschluss die Auswertung beim Kunden.

Inline-Dispergierer bei Einsatz im Wirbelschichtverfahren

Ein häufiger Anwendungsbereich findet sich etwa bei Wirbelschichtverfahren, welche vor allem bei der Herstellung von Granulaten für die Tablettenproduktion eingesetzt werden. Ein spezieller Inline-Dispergierer saugt die Partikel durch Druckluft an und führt sie durch das Messvolumen, wodurch der Partikelstrom dispergiert und verdünnt wird. Der kurze, gerade Luftweg sorgt schonend dafür, dass das Granulat bei der Vereinzelung nicht zerstört wird. Zur Qualitätssicherung in kontinuierlichen Prozessen oder zur Sicherung der Batch-to-Batch-Konsistenz kann die Wirbelschicht-Granulierung ständig überwacht werden. Dies gilt auch für das sogenannte Pellet-Coating, im Zuge dessen verschiedene funktionale Schichten, mit einer Dicke von wenigen Mikrometern bis in den Millimeter-Bereich, um das jeweilige Pellet gelegt werden. Die Sonde misst

genau, wie viel Schichtauftrag erfolgt ist, ob Agglomerate entstehen oder der Verlust durch Sprühtrocknung steigt. Ebenso wird das Messsystem bei der High-Shear-Granulierung eingesetzt, bei der das Material durch die Inline-Dispergierung auch bei sehr hoher Feuchte messfähig bleibt, wodurch sich der Granulationsendpunkt zuverlässig bestimmen lässt.

Viele Branchen profitieren von Spezialtechnologie

Diese Messgenauigkeit macht sich vor allem die Pharmaindustrie bereits zu Nutze. Die Parsum-Messgeräte werden mittlerweile aber auch bei der Waschmittelherstellung, beim Recycling, bei der Überwachung der Sprühtrocknung oder am Siloaustrag sowie beim Mahlen von Kunststoffen vermehrt zur Kontrolle der Herstellungsprozesse eingesetzt.

Besonderer Vorteil des Messverfahrens ist, dass die inline-Dispergierung direkt im Prozess möglich und die Messung unabhängig von den optischen Eigenschaften der Partikel ist. Gerade beim Wirbelschichtverfahren setzen sich die feuchten und klebrigen Partikel sehr oft auf optischen Flächen ab, was die Messung mit Kamerasystemen von außen deutlich erschwert oder gar unmöglich macht. Bei den Parsum-Messsonden verhindert eine integrierte Luftspülung der optischen Fenster die Belagbildung und hält die Optik so langfristig von störenden Ablagerungen frei.

Durch die Einbindung von PAT-Systemen können Wirbelschicht- und andere Prozesse schneller entwickelt und optimiert werden. Mittels der Auswertungssoftware, die auf allen Standardrechnern läuft und deren Oberfläche sich individuell einrichten lässt, werden alle erfassten Daten einfach aufbereitet, dokumentiert und archiviert. Speziell für den Pharma-Bereich wurde das Add-on ParsumView entwickelt, welches den erhöhten Sicherheitsanforderungen gerecht wird und die Forderungen nach 21 CFR 11 erfüllt.

Varianten der Partikelsonden

Je nach Anwender und Einsatzbereich stehen verschiedene Varianten der Partikelsonden zur Auswahl: IPP 70 oder IPP 80. Das Allroundgerät IPP 70 existiert bereits seit der Achema 2006, wurde kontinuierlich weiterentwickelt und ist in unterschiedlichen Ausführungen verfügbar, unter anderem Atex-zertifiziert. Die IPP 80 dagegen wurde nun speziell für den Pharmabereich entwickelt und besteht wegen der strengen Hygieneanforderungen komplett aus Edelstahl.



Abb. 1: Die Partikelsonde IPP 80 wurde speziell für den Pharmabereich entwickelt und besteht wegen der strengen Hygieneanforderungen komplett aus Edelstahl.



◀ Abb. 2: Ein häufiger Anwendungsbereich für Inline-Dispergierer findet sich etwa bei Wirbelschichtanlagen.

Firmeninfo

Parsum wurde 1997 aus der Technischen Universitat Chemnitz heraus gegründet: Stefan Dietrich, Dr. Michael Köhler und Dr. Günter Eckardt entwickelten eine Inline-Partikelmesssonde nach dem von Prof. Dieter Petrak patentierten Messprinzip der faseroptischen Ortsfilteranemometrie, mit der sie sich daraufhin selbstständig machten. Derzeit beschäftigt das Unternehmen acht Mitarbeiter und hat bereits über 250 Messsysteme installiert. Die Parsum-Sonden sind durch die seit 11 Jahren bestehende Vertriebskooperation mit Malvern Instruments weltweit im Einsatz.



Abb. 3: Wird die Sonde inline eingesetzt, erfährt man durch die kontinuierliche Darstellung des Partikelgrößenverlaufs umgehend, wie der Prozess gerade läuft.

Die Autoren

Stefan Dietrich und Dr. Michael Köhler,
Geschäftsführer Parsum

Parsum auf der Achema 2015

Halle 4.1, Stand E 72

Kontakt

Parsum – Gesellschaft für Partikel-, Strömungs- und Umweltmesstechnik mbH, Chemnitz
Tel.: +49 371 2675 8690
info@parsum.de · www.parsum.de

Potenziale in der Mischindustrie

Sparen durch Feintuning oder durch Designoptimierung?

Mischen ist die Kunst, mehrere Komponenten durch Verrühren zu einem homogenen Produkt miteinander zu verbinden. Mischen spielt in vielen chemischen Prozessen und pharmazeutischen Herstellprozessen eine wichtige Rolle. Man denke an all die Produkte, die man im Alltag nutzt und wie gelähmt unsere Wirtschaft und damit unser Leben ohne das Mischen wäre. Unternehmen der Mischindustrie benötigen optimale Systeme und Produkte, um liefer- und wettbewerbsfähig zu sein.

Von Lebensmitteln über Healthcare- und Medizinprodukte über Polymere, Mineralien, Farben und Beschichtungen bis hin zu Biokraftstoffen und vielen anderen Produkten, sie alle benötigen einen Mischprozess in ihrer Herstellung. Um einheitliche Mischungen einer bestimmten Dichte und Volumen, mit gleichmäßiger Teilchengröße und -verteilung, Farbe, Textur, Reaktivität oder anderen Merkmalen ist ein qualitativ hochwertiger Mischprozess notwendig. Zudem kann ein schlechter Mischprozess hohe Kosten nach sich ziehen.

Neben der Senkung der Kosten, die mangelhafte Mischsysteme verursachen, sind Produktoptimierungen im Fokus der Entwicklung. Man sucht intensiv nach den besten Strategien für kürzere Mischzeiten und höhere Mischqualität bei möglichst geringen Investitionen und Betriebskosten. Mit der Hilfe moderner Simulations- und Optimierungssoftware ist es nicht länger nötig, mit Hilfe realer Prototypen und Tests zu arbeiten, um die optimale Konstruktion zu finden. Wenn Ingenieure die Parameter gefunden haben, die die Mischleistung am meisten beeinflussen, sind sie in der Lage, sehr schnell hunderte von Designpunkten zu simulieren und so die optimalen Parameterverhältnisse zu finden, die die Effizienz des Systems steigern und einen Vorteil vor der Konkurrenz ergeben.

Optimierungsstudie

Bei typischen Rührkesselreaktoren sind die Konstruktionsziele geringe Mischzeit, optimale Mischqualität und ein ganz bestimmter Energieverbrauch. Um dies zu erreichen, müssen in allen Aspekten des Entwicklungsprozesses – elektrisch, mechanisch und chemisch – Verbesserungen gefunden werden. Aus der Mechanik-Blickrichtung könnten unter anderem die Rührerkonfiguration, die Behältergröße sowie dessen Typ und die Anzahl der Leitbleche zu den Designparametern gehören. Ein typisches Problem bei solchen Optimierungen ist die nichtlineare Beziehung zwischen den Konstruktionsparametern und den Konstruktionszielen, was wiederum die Optimierung zu einer schwierigen und anstrengenden Aufgabe macht. Wenn die Ingenieure für die Optimierung Prototypen im Labormaßstab bauen und diese dann in industrielle Größenordnungen skalieren müssen, wird dieser Prozess langwierig und teuer.

Die numerische Designoptimierung bietet hier große Vorteile, weil es damit möglich ist, kleine Änderungen in den Designparametern ohne weitere Benutzereingaben vorzunehmen, diese zu simulieren und so zu einem optimalen Rührtankreaktordesign zu kommen, lange bevor der erste Prototyp gebaut wird. Die numerische Optimierung von Rührtanks sollte als Entscheidungswerkzeug gesehen werden, das Anforderungen an die Profitabilität erfüllen sowie einen signifikanten Wettbewerbsvorteil und höhere Produktqualität liefern kann.

Oft wirken bei Optimierungen die Konstruktionsziele gegenläufig zueinander, weshalb es keine einzelne optimale Konstruktion gibt. Wenn zum Beispiel ein Ingenieur sowohl Mischzeit als auch Energieaufnahme möglichst gering halten möchte, gibt es keine Konstruktion, die beides erfüllt. Eine Verkürzung der Mischzeit wird immer mit einem erhöhten Energieverbrauch einhergehen. In solchen Szenarien findet ein nicht gewichteter Sortieralgorithmus die Konstruktion, die das beste Er-

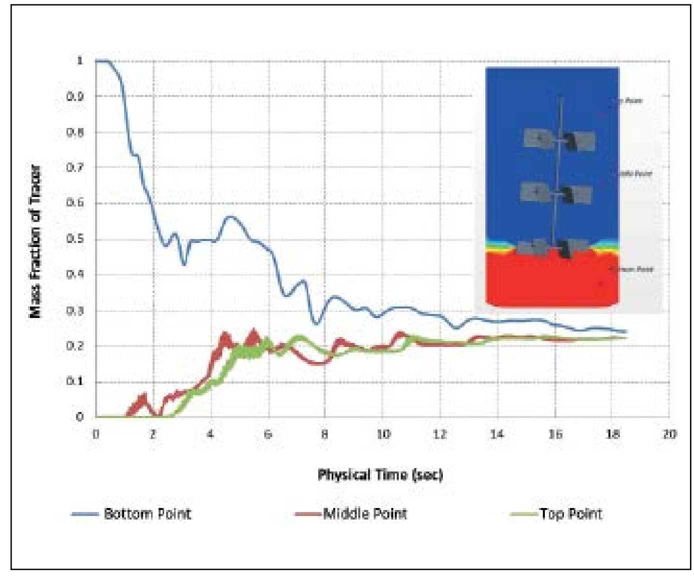


Abb. 1a: Die Inertsondenmethode erinnert an traditionelle experimentelle Ansätze und liefert die quantitative Änderungen lokaler Konzentrationen über die Zeit.

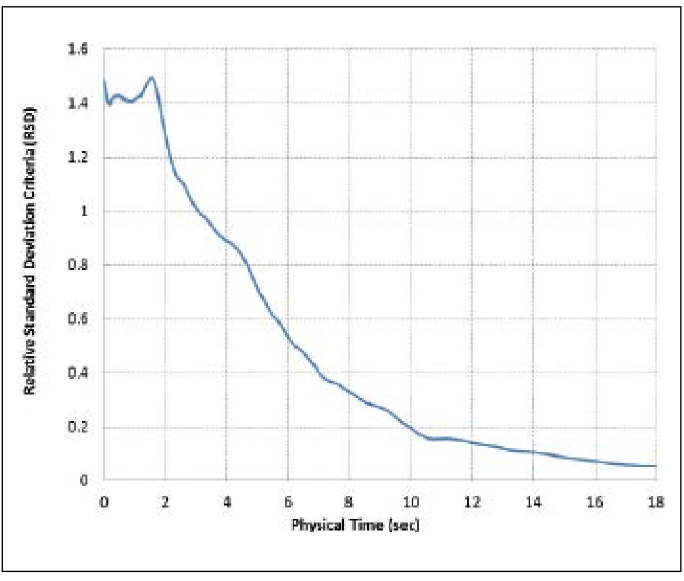


Abb. 1b: Methode der Relativen Standardabweichung (Relative Standard Deviation, RSD)

gebnis des einen Parameters bei einem vorgegebenen Wert des anderen Werts liefert. Das Ergebnis einer Paretoanalyse ist ein Satz von Konstruktionen, die diese nicht-dominierte Anforderung erfüllen.

In der beschriebenen Analyse wurden verschiedene wichtige Parameter und zwei konkurrierende Konstruktionsziele an einem Rührkesselreaktor identifiziert:

- Energieaufnahme und Mischzeit
- Rührerdrehmoment und Mischqualität

Das Ziel war es, optimale Kompromisse zwischen den konkurrierenden Werten für beide Fälle zu finden. Dazu wurde mit dem MO-SHERPA-Algorithmus eine Mehrzielanalyse durchgeführt, um eine Paretodarstellung der optimalen Designs zu erzeugen. Dazu müssen allerdings zunächst einige Kriterien genauer definiert werden.

Unterschiedliche Mischkriterien

Die Mischzeit kann als die Zeit definiert werden, die zum Erreichen eines bestimmten Homogenitätsgrads in der Mischung benötigt wird. Dabei kann es schwierig sein, den Mischvorgang in Bezug auf Zeit und Qualität zu quantifizieren. Im Experiment existieren verschiedene Methoden, um die Mischqualität zu bestimmen, beispielsweise die Entfärbung, die elektrische Leitfähigkeit oder auch pH-Wert-Messungen. Allerdings sind all diese Messungen relativ ungenau, weil dazu jeweils eine Sonde an einer oder mehreren Stellen in die Mischung gesteckt wird. So ist die Mischzeit für 90 % Homogenität die Zeit, die verging, bis die Schwankungen in der Konzentration an der Sonde um weniger als 10 % von der Konzentration abweicht, die durch perfektes Mischen erreicht worden wäre. Allerdings ist dieser Wert, wie in verschiedenen Studien nachgewiesen wurde, sehr stark von der Größe der Sonde und deren Platzierung abhängig. Zudem wird die Mischqualität nur punktuell gemessen, was eine große Zahl von Messungen erfordert – das ist langwierig, aufwendig und teuer. Mit Hilfe numerischer Techniken lässt sich diese Beschränkung umgehen; die beste Lösung ist es, statistische Analysen der Mischqualität in jeder Zelle des Gitters zu nutzen. STAR-CCM+ ist in der Lage, eine ganze Reihe von mathematischen Formeln zu definieren, um die Mischqualität mit Hilfe von benutzerdefinierten Funktionen zu bestimmen. Zudem lässt sich eine Homogenitätsschwelle definieren, die es ermöglicht, Zonen, in denen schlecht gemischt wird, über den Mischzyklus hinweg zu visualisieren.

Eine der numerischen Technologien, die sich für die Beurteilung der Mischqualität eignet, ist die Methode der Relativen Standardabweichung (RSD). Sie zeigt das Verhältnis der Mengenanteile an der Sonde im Verhältnis zur mittleren Konzentration. Bild 1 zeigt einen Vergleich zwischen der Methode mit Inertsonde, die an traditionelle experimentelle Ansätze erinnert, und der RSD-Methode; beide wurden in STAR-CCM+ gerechnet. Es zeigt sich in den Diagrammen, dass erstere die Verhältnisse an verschiedenen Stellen des Gefäßes über die Zeit visualisiert, während RSD die Mischqualität über das gesamte Rechengebiet zeigt. Damit vermeidet RSD den Nachteil der örtlichen Abhängigkeit der experimentellen Methoden – eine der größten Vorteile der Simulation gegenüber dem Experiment.

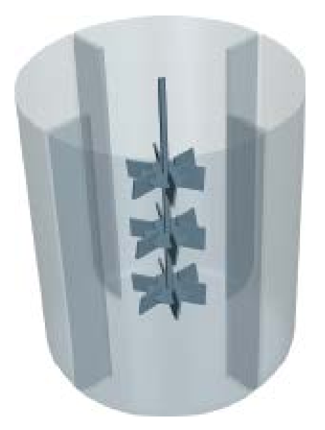


Abb. 2a: Geometrie des Rührkesselreaktors, in STAR-CCM+ modelliert

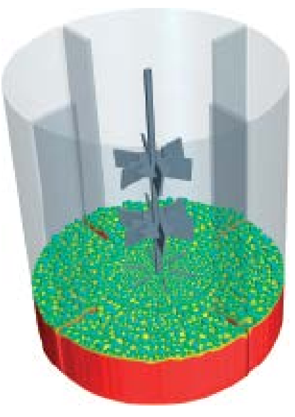


Abb. 2b: Die Anfangsbedingen der passiven Skalare, die als Tracer fungieren, definiert durch benutzerdefinierte Funktionen

In dieser Studie wurde die Mischqualität mit RSD gemessen und die Mischzeit wurde als die Zeit definiert, die benötigt wird, um einen RSD-Wert von 0,3 zu erreichen. Dies entspricht nicht der idealen Mischung, aber wird allgemein als Wert für eine gute Mischung angesehen.

Die parametrische Geometrie des Rührkesselreaktors wurde in STAR-CCM+ mit Hilfe des 3D-CAD Modelers erzeugt. Die gemischte Flüssigkeit wurde als passiver Skalar modelliert, der sich zu Beginn in Ruhe am Boden des Tanks befindet.

Verschiedene Ziele – verschiedene Möglichkeiten

Die CAD-Funktionen in STAR-CCM+ ermöglichen es, beliebige Konstruktionselemente als parametrische Variable zu definieren und als Eingangsvariable für die Optimierung in Optimate zu nutzen. Statt zahllose Lösungen zu berechnen, nutzt Optimate den Sherpa-Algorithmus, der die Anzahl der Berechnungen pro Designvariable auf ein effizientes Maß reduzieren kann. Der Algorithmus lernt während der Berechnung mit und kann seine Suchstrategie anpassen, um den Lösungsraum möglichst effizient durchzuarbeiten. Dabei ist trotzdem sichergestellt, dass ein gutes Ergebnis erreicht wird.

Im vorliegenden Fall benötigte Optimate lediglich einige Tage, um den Lösungsraum zu durchsuchen und hunderte von Lösungen durchzurechnen. Die Serie von Lösungen aus der Optimierung wird Paretofront genannt. Im Bild 3 zeigt die Zusammenballung der Punkte entlang der Paretofront, wie der Optimierer die Konstruktionsvarianten in die optimale Ecke des Diagramms zwingt, die mit geringen Werten für Zeit und Energieaufnahme steht. Dieses Diagramm beantwortet Fragen wie „was ist die geringstmögliche Energieaufnahme für eine bestimmte Mischzeit?“ oder „Was ist die Mindestmischzeit für einen gegebene Energieaufnahme?“ Bild 4 zeigt das Beispiel eines CAD-Modells, der Massenanteile des passiven Skalars und das RSD-Zeit-Diagramm, wie es von Optimate für eine der Varianten berechnet wurde. Für dieses Ziel wurden die Parameter Anzahl der Rührer, Winkel der Rührerblätter sowie Anzahl und Höhe der Leitbleche variiert – es lassen sich jedoch je nach Anforderungen des Anwenders andere Parameter wählen. Die Konstruktionsziele waren eine möglichst große volumengemittelte Turbulente Kinetische Energie (TKE) sowie die Minimierung der Kräfte an der Rührerbaugruppe. Die Paretofront in Bild 5 zeigt die entsprechenden optimalen Konstruktionen.

Zusammenfassung

Die Entwickler von Rührreaktoren waren schon immer bestrebt, die höchstmögliche Mischeffizienz zu erreichen. Diese wird durch konkurrierende Faktoren wie Mischzeit und Energieaufnahme oder Kräfte an der Impellerbaugruppe und Turbulente Kinetische Energie beeinflusst. Da diese Einflussgrößen sehr stark von der Geometrie des Tanks und des Rührers abhängen, ist eine parametrische Mehrzielanalyse notwendig, um einen optimalen Kompromiss beider Ziele zu erreichen. Im Optimate-Plugin bietet STAR-CCM+ mit Sherpa eine robuste, hybride und algorithmenbasierte Optimierungsmethode, die das Erforschen eines großen Lösungsraums in kurzer Zeit ermöglicht. Wenn die zugrundeliegende Simulation mit Experimenten validiert ist, liefert die Optimierungsanalyse die optimale Konstruktion für eine bestimmte Kombination von Einsatzparametern. Dies ermöglicht Einsparungen in Millionen-Dollar-Höhe.

Kontakt

CD-adapco, Houston
Sahar Fazil, Technical Marketing Engineer
Tel.: +18329008579
sahar.fazli@cd-adapco.com · www.cd-adapco.com



Anlagentechnik

Abwasserbehandlung

Envirochemie GmbH
Technology for Water
64380 Rossdorf bei Frankfurt
Tel. 06154/6998-0
info@envirochemie.com
www.envirochemie.com

Anlagenbau



FAB GmbH
Fördertechnik und Anlagenbau
D-79761 Waldshut-Tiengen
www.fab-materialfluss.de
info@fab-materiafluss.de
Tel.: +49 7741 9676 0

Armaturen

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel.: 07940/10-91111 Fax: 91448
E-Mail: info@buerkert.de
www.buerkert.de



GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com



Flowserve Flow Control GmbH
Rudolf-Plank-Str. 2
76275 Ettlingen
Tel.: 07243/103 0
Fax: 07243/103 222
E-Mail: argus@flowserve.com
http://www.flowserve.com

Dampfkesselvermietung

Gebrüder Stöckel KG
Postfach 11 05 32 · 64220 Darmstadt
Tel.: 06151/891761 · Fax: 895556
E-Mail: stoeckel-dampf@t-online.de
www.stoeckel-dampf.de

Dichtungen



COG - C. Otto Gehrckens
GmbH & Co. KG
Dichtungstechnik
Gehrstücken 9
25421 Pinneberg
Tel.: +49 (0)4101 50 02-0 · Fax: -83
info@cog.de · www.cog.de

Kompressoren



CompAir Drucklufttechnik
– Zweigniederlassung der Gardner Denver Deutschland GmbH –
Argenthaler Straße 11
D-55469 Simmern
Hotline: 0800/2667247
Tel.: 06761/832-0, Fax: -409
marketing.simmern@compair.com
www.compair.de

Öleingespritzte/Ölfreie Kompressoren 0,1-43 m3/min: Schrauben, Drehzahl, Kolben, Rotation, PET, Hochdruck, Fahrbare, Bauwerkzeuge, Contracting, Druckluftzubehör, Service/Wartung, Planung von schlüsselfertigen Anlagen

Membranfiltration



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Pumpen



Allweiler GmbH
Allweilerstr. 1
78315 Radolfzell
Tel: +49(0)7732 86-0
E-Mail: service@allweiler.de

Jahns Regulatoren GmbH
Sprendlinger Landstr. 150
63069 Offenbach
Tel.: 069/848477-0, Fax: 848477-25
info@jahns-hydraulik.de
www.jahns-hydraulik.de

KSB Aktiengesellschaft
Johann-Klein-Straße 9
D-67227 Frankenthal
Tel.: +49 (6233) 86-0
Fax: +49 (6233) 86-3401
http://www.ksb.com



Lutz Pumpen GmbH
Erlenstr. 5–7 / Postfach 1462
97877 Wertheim
Tel./Fax: 09342/879-0 / 879-404
info@lutz-pumpen.de
http://www.lutz-pumpen.de

Pumpen, Exzenterschneckenpumpen

JESSBERGER pumps and systems

JESSBERGER GMBH
Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Pumpen, Fasspumpen

JESSBERGER pumps and systems

Jessberger GMBH
Jaegerweg 5 · 85521 Ottobrunn
Tel. +49 (0) 89-6 66 63 34 00
Fax +49 (0) 89-6 66 63 34 11
info@jesspumpen.de
www.jesspumpen.de

Pumpen, Zahnradpumpen

Beinlich Pumpen GmbH
Gewerbestraße 29
58285 Gevelsberg
Tel: 0 23 32 / 55 86 0
Fax: 0 23 32 / 55 86 31
www.beinlich-pumps.com
info@beinlich-pumps.com

Hochpräzisionsdosier-, Radialkolben- und Förderpumpen, Kundenorientierte Subsysteme

Regelventile



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel.: 07940/10-91111 Fax: 91448
E-Mail: info@buerkert.de
www.buerkert.de



GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

Reinstgasarmaturen

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel.: 07940/10-91111 Fax: 91448
E-Mail: info@buerkert.de
www.buerkert.de

GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

Rohrbogen/Rohrkupplungen



hs-Umformtechnik GmbH
Gewerbestraße 1
D-97947 Grünsfeld-Paimar
Telefon (0 93 46) 92 99-0 Fax -200
kontakt@hs-umformtechnik.de
www.hs-umformtechnik.de

Strömungssimulationen





Ventile



Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel.: 07940/10-91111 Fax: 91448
E-Mail: info@buerkert.de
www.buerkert.de

GEMÜ®

GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

Wasseraufbereitungsanlagen

Envirochemie GmbH
Technology for Water
64380 Rossdorf bei Frankfurt
Tel. 06154/6998-0
info@envirochemie.com
www.envirochemie.com

Chemische Reaktionstechnik

Reaktionskessel

JUCHHEIM Laborgeräte GmbH
Handwerkstrasse 7, D-54470 Bernkastel-K.
Phone 06531/96440
Fax 06531/964415
info@juchheim-gmbh.com
www.juchheim-gmbh.com

Ingenieurbüros

Biotechnologie



Vogelbusch Biocommodities GmbH
A-1051 Wien, PF 189
Tel.: +431/54661, Fax: 5452979
vienna@vogelbusch.com
www.vogelbusch-biocommodities.com

Fermentation, Destillation
Evaporation, Separation
Adsorption, Chromatographie

Labortechnik

Laborgeräte

JUCHHEIM Laborgeräte GmbH
Handwerkstrasse 7, D-54470 Bernkastel-K.
Phone 06531/96440
Fax 06531/964415
info@juchheim-gmbh.com
www.juchheim-gmbh.com

Lager- und Fördertechnik

Dosieranlagen

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
D-69123 Heidelberg
Tel.: 06221/842-0, Fax: -617
info@prominent.de
www.prominent.de

Pneumatische Förderung



FAB GmbH
Fördertechnik und Anlagenbau
D-79761 Waldshut-Tiengen
www.fab-materialfluss.de
info@fab-materialfluss.de
Tel.: +49 7741 9676 0

Silos



EICHHOLZ Silo- und Anlagenbau GmbH + Co. KG
D-48480 Schapen, Tel.: 05458/93090
info@eichholz.com/www.eichholz.com

Mechanische Verfahrenstechnik

Debottlenecking von Filtern



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Fest-/Flüssig-Trennung



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Filterapparate



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Filtertestsysteme



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

particle technology PALAS®

PALAS® GmbH
Greschbachstr. 3b
D-76229 Karlsruhe
Tel.: +49 721/96213-0, Fax: -33
mail@palas.de
http://www.palas.de

Koaleszenzabscheider

ALINO-IS

Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de

Kontinuierliche Drehfilter



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Kontinuierliche Druckfiltration



Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Magnetfilter & Metallsuchgeräte

GOUDSMIT MAGNETICS SYSTEMS B.V.
Postfach 18 / Petunialaan 19
NL 5580 AA Waalre
Niederlande
Tel.: +31-(0)40-2213283
Fax: +31-(0)40-2217325
www.goudsmit-magnetics.nl
info@goudsmit-magnetics.nl

Mikrofiltration

atech innovations gmbh
Am Wiesenbusch 26
45966 Gladbeck
Tel.: 02043/9434-0, Fax: -34
info@atech-innovations.com

BOKELA

Bokela GmbH
Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Tel. +49 (721) 9 64 56–0, Fax: –10
bokela@bokela.com · www.bokela.com

Rührwerke



JAHNS Regulatoren GmbH
Sprendlinger Landstr. 150
63069 Offenbach
Tel.: 069/848477-0, Fax: 848477-25
info@jahns-hydraulik.de
www.jahns-hydraulik.de

Tröpfchenabscheider



Alino Industrieservice GmbH
www.alino-is.de · mail@alino-is.de



Vibrationstechnik

Findeva
pneumatische Vibratoren + Klopfer
ALDAK VIBRATIONSTECHNIK
Redcarstr. 18 • 53842 Troisdorf
Tel. +49 (0)2241/1696-0, Fax -16
info@aldak.de • www.aldak.de

Zentrifugen

Flottweg
Separation Technology

Flottweg SE
Industriestraße 6 - 8
84137 Vilsbiburg
Deutschland (Germany)
Tel.: +49 8741 301 - 0
Fax +49 8741 301 - 300
mail@flottweg.com

Messtechnik

Aerosol- und Partikelmesstechnik

particle technology PALAS®

PALAS® GmbH
Greschbachstr. 3b
D-76229 Karlsruhe
Tel.: +49 721/96213-0, Fax: -33
mail@palas.de
http://www.palas.de

Durchflussmessung

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

Bürkert GmbH & Co. KG
Fluid Control Systems
Christian-Bürkert-Str. 13-17
74653 Ingelfingen
Tel.: 07940/10-91111 Fax: 91448
E-Mail: info@buerkert.de
www.buerkert.de

GEMÜ®

GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

Korngrößenanalyse-Systeme

particle technology PALAS®

PALAS® GmbH
Greschbachstr. 3b
D-76229 Karlsruhe
Tel.: +49 721/96213-0, Fax: -33
mail@palas.de
http://www.palas.de

Leitfähigkeitsmessung in Flüssigkeiten

HAMILTON

Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel: 0041/81/6606060 Fax: 6606070
contact@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Partikelmessgeräte für Flüssigkeiten

particle technology PALAS®

PALAS® GmbH
Greschbachstr. 3b
D-76229 Karlsruhe
Tel.: +49 721/96213-0, Fax: -33
mail@palas.de
http://www.palas.de

Partikelmessgeräte für Luft und Gase

particle technology PALAS®

PALAS® GmbH
Greschbachstr. 3b
D-76229 Karlsruhe
Tel.: +49 721/96213-0, Fax: -33
mail@palas.de
http://www.palas.de

pH-Messung

HAMILTON

Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel: 0041/81/6606060 Fax: 6606070
contact@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Sauerstoffmessung in Flüssigkeiten

HAMILTON

Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel: 0041/81/6606060 Fax: 6606070
contact@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Ventile

GEMÜ®

GEMÜ Gebr. Müller
Apparatebau GmbH & Co. KG
Fritz-Müller-Straße 6-8
D-74653 Ingelfingen
Tel.: +49 (0) 79 40 / 123 0
E-Mail: info@gemue.de
http://www.gemu-group.com

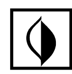
Wasseranalytik

HAMILTON

Hamilton Bonaduz AG
Via Crusch 8
CH-7402 Bonaduz
Tel: 0041/81/6606060 Fax: 6606070
contact@hamilton.ch
www.hamiltoncompany.com

Thermische Verfahrenstechnik

Abluftreinigungsanlagen



ENVIROTEC® GmbH
63594 Hasselroth
06055/88 09-0
info@envirotec.de · www.envirotec.de

Venjakob®
UMWELTTECHNIK
www.venjakob-umwelttechnik.de
mail@venjakob-ut.de

WK Wärmetechnische Anlagen
Kessel- und Apparatebau
GmbH & Co. KG
Industriestr. 8–10
D-35582 Wetzlar
Tel.: +49 (0)641/92238-0 · Fax: -88
info@wk-gmbh.com
www.wk-gmbh.com

Dampferzeugung



Trockner

PiNK®

PINK GmbH
Thermosysteme
Am Kessler 6, DE-97877 Wertheim
Tel. 09342/919-0
Fax 09342/919-111
thermosysteme@pink.de
www.pink.de



www.voetsch-ovens.com
info-wt@v-it.com

Vakuumsysteme

www.vacuum-guide.com
Vakuumpumpen und Anlagen
Alle Hersteller und Lieferanten

Vakuumtrockner

PiNK®

PINK GmbH
Thermosysteme
Am Kessler 6, DE-97877 Wertheim
Tel. 09342/919-0
Fax 09342/919-111
thermosysteme@pink.de
www.pink.de

Verdampfer



GIG Karasek GmbH
Neusiedlerstrasse 15-19
A-2640 Gloggnitz-Stuppach
phone: +43/2662/427 80
Fax: +43/2662/428 24
www.gigkarasek.at

Wärmekammern



Will & Hahnenstein GmbH
D-57562 Herdorf
Tel.: 02744/9317-0 · Fax: 9317-17
info@will-hahnenstein.de
www.will-hahnenstein.de



Impressum

Herausgeber
GDCh, Dechema e.V., VDI-GVC

Verlag
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
GIT VERLAG
Boschstraße 12, 69469 Weinheim
Tel.: 06201/606-0, Fax: 06201/606-100
citplus@gitverlag.com, www.gitverlag.com

Geschäftsführer
Dr. Jon Walmsley
Sabine Steinbach

Director
Roy Opie

Chefredakteur
Wolfgang Sieß
Tel.: 06201/606-768
wolfgang.siess@wiley.com

Redaktion
Dr. Michael Reubold
Tel.: 06201/606-745
michael.reubold@wiley.com

Dr. Volker Oestreich
voestreich@wiley.com

Carla Backhaus
c.backhaus@backhausweb.de

Redaktionsassistenz
Bettina Wagenhals
Tel.: 06201/606-764
bettina.wagenhals@wiley.com

Fachbeirat
Prof. Dr. techn. Hans-Jörg Bart,
TU Kaiserslautern
Dr. Jürgen S. Kussi,
Bayer Technology Services, Leverkusen
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Peukert,
Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Dr. Thomas Hirth,
Fraunhofer-Institut IGB, Stuttgart
Prof. Dr. Ferdi Schüth, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim
Prof. Dr. Roland Ulber, TU Kaiserslautern
Dipl.-Ing. Eva-Maria Maus,
Glaskeller, Zürich, Allschwil/CH
Dr.-Ing. Martin Schmitz-Niederau,
Uhde, Dortmund
Dr. Hans-Erich Gasche,
Bayer Technology Services, Leverkusen

Erscheinungsweise 2015
10 Ausgaben im Jahr
Druckauflage 26.000
(IVW Auflagenmeldung
Q1 2015: 25.563 tvA)



Bezugspreise Jahres-Abonnement 2015
10 Ausgaben 208 €, zzgl. MwSt.
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.
Im Beitrag für die Mitgliedschaft bei der VDI-Gesellschaft für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik (GVC) ist der Bezug der Mitgliederzeitschrift CITplus enthalten. CITplus ist für Abonnenten der Chemie Ingenieur Technik im Bezugspreis enthalten. Anfragen und Bestellungen über den Buchhandel oder direkt beim Verlag (s. o.).

Wiley GIT Leserservice
65341 Eltville
Tel.: +49 6123 9238 246
Fax: +49 6123 9238 244
E-Mail: WileyGIT@vuservice.de
Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr

Abbestellung nur bis spätestens 3 Monate vor Ablauf des Kalenderjahres.

Produktion
Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
GIT VERLAG
Boschstraße 12
69469 Weinheim

Bankkonto
Commerzbank AG Mannheim
Konto-Nr.: 07 511 188 00
BLZ: 670 800 50
BIC: DRESDEFF670
IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00

Herstellung
Christiane Potthast
Kerstin Kunkel (Anzeigen)
Elke Palzer (Litho)
Andreas Kettenbach (Layout)

Anzeigen
Zurzeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 9 vom 1. Oktober 2014

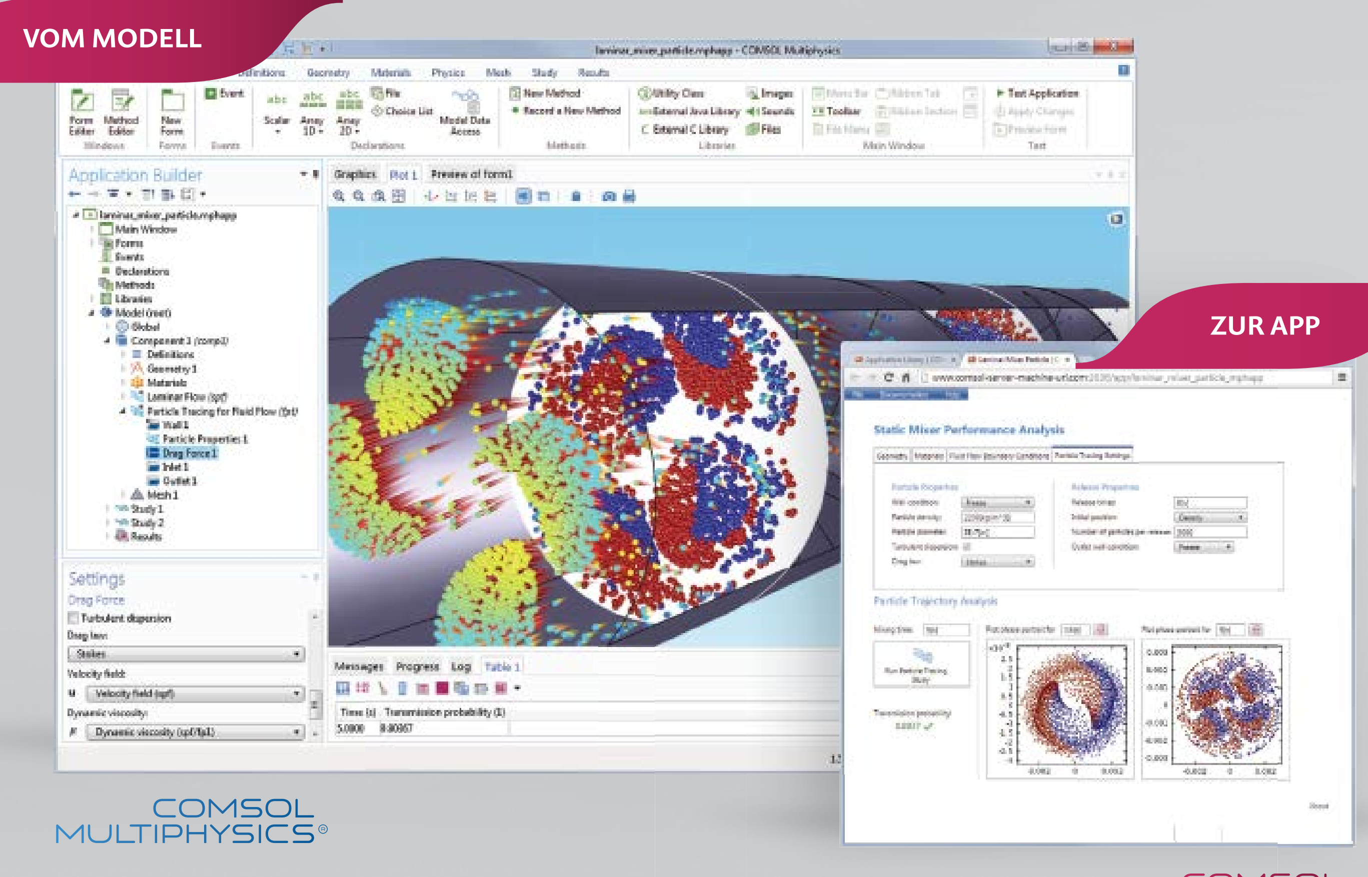
Roland Thomé (Leitung)
Tel.: 06201/606-757
roland.thome@wiley.com

Thorsten Kritzer
Tel.: 06201/606-730
thorsten.kritzer@wiley.com

Marion Schulz
Tel.: 06201/606-565
marion.schulz@wiley.com

Sonderdrucke
Bei Interesse an Sonderdrucken, wenden Sie sich bitte an die Redaktion.

Druck
pva, Druck- und Medien, Landau
Printed in Germany | ISSN 1436-2597



Das beste Design erstellen und Ihre Simulationsexpertise firmenweit verbreiten?

MIT LEISTUNGSFÄHIGEN BERECHNUNGSWERKZEUGEN UND SIMULATIONS-APPS ZUR GEMEINSAMEN NUTZUNG.

comsol.de/release/5.1

PRODUCT SUITE

› COMSOL Multiphysics®
› COMSOL Server™

ELECTRICAL
› AC/DC Module
› RF Module
› Wave Optics Module
› Ray Optics Module
› MEMS Module
› Plasma Module
› Semiconductor Module

MECHANICAL
› Heat Transfer Module
› Structural Mechanics Module
› Nonlinear Structural Materials Module
› Geomechanics Module
› Fatigue Module
› Multibody Dynamics Module
› Acoustics Module

FLUID
› CFD Module
› Mixer Module
› Microfluidics Module
› Subsurface Flow Module
› Pipe Flow Module
› Molecular Flow Module

CHEMICAL
› Chemical Reaction Engineering Module
› Batteries & Fuel Cells Module
› Electrodeposition Module
› Corrosion Module
› Electrochemistry Module

MULTIPURPOSE
› Optimization Module
› Material Library
› Particle Tracing Module

INTERFACING
› LiveLink™ *for* MATLAB®
› LiveLink™ *for* Excel®
› CAD Import Module
› Design Module
› ECAD Import Module
› LiveLink™ *for* SOLIDWORKS®
› LiveLink™ *for* Inventor®
› LiveLink™ *for* AutoCAD®
› LiveLink™ *for* Revit®
› LiveLink™ *for* PTC® Creo® Parametric™
› LiveLink™ *for* PTC® Pro/ENGINEER®
› LiveLink™ *for* Solid Edge®
› File Import *for* CATIA® V5

